

ПЛОДЫ ЗЕМЛИ



Плоды Земли





Gunther Franke

Karl Hammer

Peter Hanelt

FRÜCHTE DER ERDE

Hans-Albrecht Ketz

Günther Natho

Horst Reinbothe

Zeichnungen von

Hans-Jürgen Ehricht

Urania-Verlag

Leipzig · Jena · Berlin

Гунтер Франке

Карл Хаммер

Петер Ханельт

ПЛОДЫ ЗЕМЛИ

Ганс-Альбрехт Кетц

Гюнтер Нато

Хорст Рейнботе

Рисунки

Ганса-Юргена Эрихта

Перевод с немецкого

канд. биол. наук

А.Н.Сладкова

Издательство · Мир ·

Москва 1979

ПЗ9 Плоды Земли. Пер. с нем. и предисл.
А. Н. Сладкова. — М.: Мир, 1979.
270 с. с ил. (Библиотечная серия)

Коллективный труд авторов ГДР о важнейших культурных растениях нашей планеты — их происхождении, развитии и использовании человеком.

Весьма насыщенный текстовой материал органично дополняют многочисленные цветные фотографии, рисунки, схемы и диаграммы.

Книга имеет большое познавательное значение и доступна самому широкому читателю, проявляющему интерес к природе Земли.

38.3.1.3

*Редакция научно-популярной
и научно-фантастической литературы*

3803010000

П $\frac{21006 — 180}{041(01) — 79}$ 180 — 79

© Urania-Verlag Leipzig – Jena – Berlin 1976 2 Aufl. 1977

© Перевод на русский язык, «Мир», 1979

От переводчика

Нередко, желая подчеркнуть особо важное значение чего-либо, мы говорим, что это необходимо нам, как хлеб или как воздух. И действительно, без хлеба, олицетворяющего собой в этом сравнении пищу вообще, и без воздуха, которым мы дышим, существование человека (да и не только человека) немыслимо. Но присутствием в воздухе необходимого для дыхания кислорода мы обязаны зеленым растениям; они же первыми создают органические вещества, которые служат человеку пищей — непосредственно или будучи переработанными животными организмами, питающимися растениями. Таким образом, роль зеленых растений в обеспечении жизни на нашей планете невозможно переоценить. Упомянем также, что многие растения человек использует в своей хозяйственной деятельности и с иными целями (в качестве строительного материала, топлива, сырья для разных отраслей промышленности и т. д.).

Наука о растениях — ботаника — одна из древнейших. Растения всегда окружали человека, и определенной суммой сведений о многих из них, бесспорно, уже располагали наши далекие предки — доисторические люди; в те давние времена началось и «одомашнивание» некоторых растений. Поэтому, естественно, всякое определение хотя бы приблизительной даты возникновения ботаники как науки, иными словами того времени, с которого знания о растениях уже можно считать научными, неизбежно оказывается условным. Однако несомненно, что в первую очередь — и это вполне понятно — были собраны и в той или иной мере систематизированы сведения о растениях, имеющих непосредственное значение для жизни людей (прежде всего — о пищевых растениях). Об этом свидетельствуют древнейшие памятники письменности, датируемые третьим — вторым тысячелетиями до нашей эры.

Современная ботаника представляет собой сложную систему взаимосвязанных и, если можно так сказать, «взаимопроникающих» отраслей знаний о растениях, или ботанических дисциплин. Среди них важное место по праву занимает растениеводство — отрасль ботаники, занимающаяся изучением культурных растений и методов их выращивания. Правда, при классификации наук растениеводство часто относят к комплексу агрономических наук, но это лишь подчеркивает тесную взаимосвязь разных разделов естествознания. Велико и прикладное значение растениеводства: оно представляет собой одну из главнейших отраслей сельского хозяйства.

Человек культивирует растения ради получения пищи для себя и для домашних животных (соответственно пищевые и кормовые культуры), волокон (прядельные, или волокнистые, культуры), лечебных и возбуждающих средств (лекарственные и тонизирующие культуры), каучука, лаков, смол и других веществ (так называемые технические культуры). Нередко нельзя провести резкую границу между этими группами, так как некоторые растения с равным правом могут быть отнесены к двум или даже трем из них.

Среди культурных растений главное место, естественно, принадлежит пищевым культурам. О них-то и рассказывает предлагаемая читателю книга — труд шести, а правильное семи авторов из ГДР, поскольку художника, иллюстрировавшего ее множеством цветных рисунков (их более сотни), тоже следует считать одним из авторов. Обильно представленные фотоснимки (почти все они цветные), карты и диаграммы, содержание которых не дублируется текстом, удачно его дополняют.

Пищевые культуры — это в основном цветковые, или покрытосеменные, растения; поэтому в книге относительно немного сведений о представителях других отделов царства растений. Для покрытосеменных, и только для них, характерно образование плодов. Однако авторы справедливо назвали свою книгу не «Плоды растений», а «Плоды Земли», поскольку в ней речь идет не только о растениях, образующих съедобные плоды и семена, но и о развивающих съедобные вегетативные органы. Описанию этих растений отведена большая (свыше $\frac{3}{4}$ объема) часть книги.

Излишне перечислять здесь растения, сведения о которых содержит книга. Но следует отметить, что объем этих сведений соответствует значению тех или иных растений в жизни человека, числу выращиваемых видов, разновидностей и сортов, давности введения их в культуру, разнообразию использования. Читатель узнает о систематическом положении важнейших пищевых растений, получит представление об их морфологии (в широком смысле этого слова), экологии, происхождении и распространении, о способах размножения и возделывания. Интересны сведения об урожайности основных пищевых культур и об использовании урожаев человеком.

Значительное место отведено в книге хлебным злакам, картофелю, бобовым, сахарному тростнику и сахарной свекле, а также другим важнейшим и знакомым нам пищевым растениям. Много интересного узнает читатель и о тропических и субтропических культурах, мало известных у нас, но имеющих первостепенное пищевое значение в областях их возделывания.

Основному разделу книги, повествующему о главнейших пищевых растениях, предшествует вступительная часть, состоящая из четырех кратких очерков. Первый из них дает представление о фотосинтезе, трансформации энергии, выделении зеленым растением кислорода, а также о синтезе им белков, жиров и многих других веществ. Второй очерк характеризует отличия культурных растений от диких, рассказывает о

становлении и развитии культурных растений. Третий очерк посвящен питанию людей в настоящее время и в будущем; здесь авторы освещают социально - экономические причины недоедания и голода, от которых страдает множество людей даже в развитых капиталистических странах, и показывают, что перед народами социалистических стран эти проблемы не стоят и стоять не могут. И наконец, в последнем очерке рассказано о том, как разные растения использовались человеком в качестве источника питательных веществ на протяжении всей истории развития человечества.

Таким образом, предлагаемая читателю книга весьма содержательна. И хотя в основном она рассчитана на людей, не имеющих специального биологического образования, использование авторами современных сведений о культурных растениях делает ее интересной и для специалистов.

А. Сладков



Роль растений в природе и их значение для человека



Растение — химическая фабрика

Растительные сообщества Земли обнаруживают крайнее разнообразие, а иногда и очень высокую продуктивность. Достаточно вспомнить о богатых видами пойменных лесах, растущих вдоль наших рек, или о тропических девственных лесах, где растения образуют почти непроходимую чащу. Растения не могут существовать лишь в покрытых вечными льдами полярных областях, а также в песчаных и засоленных пустынях. Но даже в песчаных пустынях, в местах, где имеется вода, сразу же пышно развиваются растения и среди песков там и сям обнаруживаются зеленые оазисы.

Наличие воды — основное условие для существования жизни. Мелководье принято считать «колыбелью жизни» на Земле. Выйдя из воды, предки нынешних живых существ постепенно завоевали сушу, а затем даже воздушное пространство. Правда, многие организмы снова перешли с суши в воду.

Растительная жизнь лучше всего развита на суше, но она часто очень богата и в океанах. Микроскопически мелкие водоросли — низшие растения, образующие в морях фитопланктон, — представляют собой начальное звено цепей питания. Морские растения играют важную роль в общем природном круговороте веществ и в поддержании биологического равновесия на Земле.

Зеленые растения не предъявляют высоких требований к питанию. К тому же их жизнь организована примитивнее, чем жизнь животных. Для того чтобы жить, зеленым, содержащим хлорофилл, растениям нужны вода, воздух, свет и некоторые минеральные вещества, растворенные в воде. В процессе фотосинтеза они из воды и углекислого газа воздуха с помощью солнечного света создают органические соединения, прежде всего — сахара. Фотосинтез — это начинающийся под действием света синтез органических веществ, происходящий в зеленых растениях. Он представляет собой процесс превращения энергии, а его катализатор — хлорофилл, который находится в хлорофилловых зернах (хлоропластах). В ходе фотосинтеза энергия света превращается в химическую энергию органических связей. Фотосинтез — основополагающий процесс в образовании массы органических веществ на Земле. При этом солнечный свет играет роль своеобразной

вечно напряженной пружины, включающей привод и вызывающей процессы, происходящие на Земле. От деятельности зеленых растений в высшей степени зависит жизнь на нашей планете. В конечном итоге фотосинтез необходим всем другим организмам, в том числе большинству бактерий, всем грибам и животным, а также человеку.

Зеленые растения — это своего рода трансформатор энергии живой природы. Они превращают энергию электромагнитного излучения с определенной длиной волн (в интервале 400—800 нм) в химическую энергию. В этом процессе превращения энергии, как и в энергетическом обмене веществ живых организмов в целом, решающую роль играет аденозинтрифосфат, или АТФ. АТФ — это молекула, способная аккумулировать энергию и отдавать ее в реакциях обмена веществ, нуждающихся в притоке энергии. Образно ее можно уподобить находящейся в обращении «энергетической монете» обмена веществ; это химический катализатор жизненных процессов, звено, связывающее создание и распад веществ, из которых состоят живые организмы.

В процессе фотосинтеза энергия света используется для построения АТФ, т. е. некоторого энергетического потенциала, а также восстановителя, что у зеленых растений (но не при бактериальном фотосинтезе) достигается в результате расщепления воды. При этом растение выделяет в атмосферу кислород воды в виде молекулярного кислорода. Благодаря такому фотолитическому разложению воды при фотосинтезе, осуществлявшемся миллионами поколений фотосинтезирующих растений, действовавшая как химический восстановитель пратмосфера еще молодой в то время Земли превратилась в современный воздушный покров, содержащий кислород и обладающий свойствами окислителя. Следовательно, присутствием в воздухе кислорода — основы существования всех дышащих организмов, живущих на Земле, — мы обязаны деятельности растений.

Жизнь животных, а также человека находится как бы в двойной зависимости от жизни растений. Зеленые растения не только продуцируют кислород, используемый животными и человеком в процессе дыхания для окисления веществ, которыми они



Благодаря фотосинтезу в зеленых растениях образуются огромные количества органических веществ. Это подтверждают не только растения, которые производят «плоды Земли» (такие, как кукуруза, находящаяся на переднем плане этой фотографии), но и наши леса.

питаются, и для образования АТФ, но также создают и восстановленные органические соединения углерода. В масштабах Земли ежегодно благодаря фотосинтезу создаются миллиарды тонн органических веществ.

Всякое биогенное образование веществ начинается с фотосинтетического образования сахаров, поскольку сахара служат своеобразным углеродным каркасом всех органических «кирпичей», из которых построены тела организмов. Создание растением сахаров — основа любого синтеза органических веществ в живой природе.

Однако углеводы, в отличие от АТФ могут откладываться в запас. Поскольку в процессе фото-

синтеза возникает АТФ, становится возможным образование сахаров; для их возникновения нужна энергия, так как при этом происходит процесс восстановления, при котором фотоводород, образовавшийся благодаря фотолитическому разложению воды, оказывается восстановителем. Таким образом, растение аккумулирует световую энергию не в виде химической энергии АТФ, а в виде химической энергии углеводов, оказывающихся главным «горючим» в окислительном обмене веществ растений, животных и микроорганизмов.

В растениях углеводы откладываются в запас в виде тростникового сахара (сахарозы, или дисахарида) и крахмала (полисахарида). Сахарозой богаты сахарный тростник и сахарная свекла, используемые в сахарной промышленности. Но в растительном мире более распространено отложение в запас крахмала, который можно считать своего рода всеобъемлющей формой запаса виноградного сахара

(глюкозы). Крахмалом богаты, например, клубни картофеля, зерновки хлебных злаков и семена растений семейства бобовых (Fabaceae). Крахмал накапливается в них в виде имеющих характерную форму крахмальных зерен, морфологические различия которых позволяют установить биологическое происхождение крахмала.

Столь важный для питания крахмал, который находится в запасующих органах растений (клубнях, семенах и т. п.), — отнюдь не первичный ассимиляционный крахмал. Он вторичен, ибо образуется повторно из притекающих сюда глюкозы или сахарозы. Правда, в химическом отношении первичный (образовавшийся в процессе фотосинтеза) и вторичный (запасной) крахмал не отличаются один от другого. Любой крахмал состоит из остатков глюкозы, соединенных так называемыми α -глюкозидными связями. При этом образуются «скрученные» неразветвленные и разветвленные молекулы-цепи с очень высоким молекулярным весом. Неразветвленный компонент крахмала называют амилозой, разветвленный — амилопектином. В разных крахмалах амилоза и амилопектин содержатся в разных количественных соотношениях. Амилопектин похож на животный крахмал — гликоген, но последний образует еще более разветвленные и еще более крупные молекулы.

подавляющее большинство растений в ходе фотосинтеза образует в хлоропластах листьев крахмал как предварительно стабилизированный конечный продукт ассимиляции углекислого газа. Однако, поскольку этот полисахарид представляет собой довольно крупные и нерастворимые в воде молекулы, он не может перемещаться внутри тела растения. Для этого он должен превратиться в виноградный сахар, который затем и передвигается в растении. Но и тростниковый сахар хорошо растворяется в воде и также оказывается транспортируемой формой углеводов. Перенос осуществляется в «нисходящем потоке веществ», т. е. по флоэме, состоящей из ситовидных трубок и сопровождающих клеток. Благодаря этому сахара доходят до запасующих органов — ствола, клубней, плодов, семян и т. д., где они вновь полимеризуются в крахмал, а именно, как уже упоминалось, во вторичный, или запасной, крахмал, служащий растению резервом веществ и энергии. При образовании ростков клубнем картофеля, а также при прорастании семян и других процессах, ведущих к активизации обмена веществ, вторичный крахмал под действием расщепляющих его ферментов — амилаз — снова гидролизуется до молекул виноградного сахара и может быть вовлечен в проходящие в ростках процессы обмена веществ, которые связаны с ростом и освобождением энергии.



В сахарной свекле запасается тростниковый сахар (сахароза), получающийся из виноградного сахара (глюкозы). Последний образуется в результате фотосинтеза из находящегося в воздухе углекислого газа (CO_2) и воды. Воду и растворенные в ней питательные соли дает почва.

Одни культурные растения важны потому, что богаты жирами и маслами, другие ценятся из-за богатства белками.

Как правило, жиры оказываются аналитически довольно трудно определяемыми смесями. В зависимости от биологического происхождения они в большей или меньшей степени различаются по

своему химическому составу, который определяет пригодность жиров как средства питания. Жир, при комнатной температуре представляющий собой жидкость, принято называть маслом¹. «Масло» — понятие техническое, а не химическое. Жиры чрезвычайно калорийны. У животных они накапливаются в жирозапасающих тканях, а у растений — в семенах (например, у *Ricinus*), в мякоти плодов (например, у оливки, или масличного дерева), в древесине и коре или в подземных органах (например, у *Cyperus esculentus*).

Обычные, или так называемые нейтральные, жиры по своему химическому составу представляют собой триглицериды. В них трехатомный спирт глицерин (пропантриол) связан в сложный эфир с жирными кислотами, преимущественно имеющими четное число атомов углерода в неразветвленных относительно длинных молекулах; это либо насыщенные (например, пальмитиновая и стеариновая), либо ненасыщенные (например, олеиновая) жирные кислоты.

Жиры (нейтральные) вместе с липоидами (жироподобными, растворимыми в растворителях жиров соединениями весьма различной химической структуры) называют липидами. К липоидам относятся фосфатиды (такие, как лецитин), соединения серы и другие соединения. Они участвуют в построении биологических мембран, о которых в простейшем случае можно говорить как о двухслойном липоидо-протеиновом образовании. Биомембраны покрывают живое содержимое клетки снаружи и создают пограничные поверхности внутри каждой клетки (ядерная мембрана, мембраны митохондрий и т. д.), благодаря чему отдельные клеточные органеллы оказываются отграниченными от протоплазмы клетки. Липиды возникают из сахаров в результате сложных реакций обмена веществ. Для их образования нужен АТФ, тогда как при диссимиляции (распаде) липидов АТФ образуется. Терпены и стероиды — тоже липиды, это так называемые липиды-изопреноиды.

Растения способны синтезировать белки из простых неорганических веществ, тогда как животные и человек вынуждены довольствоваться сложными органическими соединениями азота, которые они обычно получают с пищей в виде белков. В эксперименте животных можно кормить и смесью аминокислот. Одни аминокислоты — «кирпичики», из которых сложены белки, — животные и человек могут создавать в процессе собственного обмена веществ, другие же аминокислоты, называемые не-



Сахар, образующийся в процессе фотосинтеза в зеленых частях растения, перемещается у картофеля в клубни — видоизмененные побеги. Здесь он полимеризуется в характерные, микроскопически мелкие крахмальные зерна.

заменимыми, обязательно должны содержаться в пище: животные их синтезировать не могут.

Растения же, напротив, обладают способностью самостоятельно создавать все компоненты белков из сахаров, аммиака и сульфатов. Они могут усваивать азот и серу неорганических веществ, довольствуются соединениями азота и серы, имеющимися в природе в виде солей аммония, нитратов и сульфатов. Нитраты и сульфаты извлекаются из почвы корнями и восстанавливаются в листьях. Продукты этих реакций — аммиак и сероводород — ассимилируются, то есть используются при образовании аминокислот. Затем аминокислоты очень

¹ В русском языке нет такого разграничения в употреблении слов «жир» и «масло». — Здесь и далее примечания переводчика.

сложным и в высшей степени специфическим образом собираются в белки.

Белки (протеины) строятся всего лишь из 20 разных аминокислот. Эти компоненты белков соединяются друг с другом в молекулу протеина пептидными связями. Поэтому в химическом отношении белки представляют собой полипептиды, или макропептиды. В одной клетке имеется около 2000 разных ферментов, и все они — белки. Структурное многообразие белковых молекул объясняется не столько тем, какими аминокислотами они образованы, сколько специфическим взаимным расположением аминокислот. Белки различаются специфической последовательностью компонентов, или, как говорят биохимики, первичной структурой (последовательностью аминокислот). Благодаря специфическому расположению компонентов вдоль полипептидной цепи возникают специфические же объемные структуры. С особой пространственной структурой белка связано его биологическое действие. Ведь в живых организмах белки должны выполнять весьма разнообразные функции. Так, например, они участвуют в построении биологических структур. Ферменты — биокатализаторы и регуляторы обмена веществ в клетке — представляют собой белки специфического строения. Белки другого типа могут принимать на себя запасную функцию. Запасные белки — это растительные белки семян хлебных злаков и бобовых. В мировом масштабе особенно большую роль в качестве продукта питания играют белки бобовых растений (в частности, сои). Важнейшие источники растительных белков в наших широтах — пшеница и рожь, а в странах с иными климатическими условиями — рис, кукуруза и соя.

Растительные белки биологически не столь ценны, как белки животного происхождения. Некоторые незаменимые аминокислоты встречаются в растительных белках в недостаточных количествах. Эта нехватка делает растительные белки неполноценными для питания человека и животных. Так, в белке хлебных злаков совсем нет лизина и метионина. Ныне лизин, метионин и другие аминокислоты вырабатываются (микробиологической промышленностью) тысячами тонн и в соответствующих дозах добавляются к биологически малочисленным белкам, используемым для питания.

Как уже отмечалось, в отличие от животных растения обеспечивают себя не только углеродом, но также азотом и серой. Наряду с фотосинтезом они способны и к ассимиляции нитратов и сульфатов. Все это процессы восстановления, поскольку связанные с ассимиляцией элементы (углекислый газ, нитраты и сульфаты) в природе находятся в виде окислов. Ассимиляцию нитратов и сульфатов,

помимо зеленых растений, способны осуществлять и многие микроорганизмы. Поэтому все эти группы живых существ играют решающую роль в природном круговороте азота и серы. Само существование животных и человека в конечном итоге зависит от

В семенах рапса содержатся жиры и масла, которые вырабатываются из сахаров, образующихся в процессе фотосинтеза.



упомянутых основополагающих биохимических свойств растений и микробов.

Молекулярный азот воздуха, миллионы тонн которого находятся над поверхностью Земли, не может, однако, служить источником азота для подавляющего большинства организмов. Лишь относительно немногие бактерии, характеризующиеся специализацией питания и живущие самостоятельно или в симбиозе с определенными растениями, способны использовать этот представляющийся неисчерпаемым резервуар азота. Эти специализированные организмы обладают азотфиксирующим ферментом — нитрогеназой, с помощью которой инертный молекулярный азот может активизироваться и восстанавливаться до аммиака. Биологическое связывание азота воздуха — вид биохимического синтеза аммиака. Для азотного «хозяйства» почвы и вод, а следовательно, и для круговорота азота в природе, этот вид обмена веществ крайне важен. Помимо определенных бактерий связывать азот воздуха способны сине-зеленые водоросли (*Cyanophyta*), также существующие и вместе с грибами в лишайниковом симбиозе. Благодаря этой своей способности сине-зеленые водоросли, в частности, имеют особое значение для обеспечения азотом рисовых полей, которые ими удобряют.

В наших широтах важную роль в качестве растений, связывающих азот воздуха, играют бобовые. Симбиотическая система «бобовые — *Rhizobium*» связывает азот воздуха и обогащает почвы азотом. Свободно живущие в почве, не способные к связыванию азота воздуха бактерии *Rhizobium* через тончайшие корневые волоски внедряются в корни бобовых растений, которые реагируют на вторжение бактерий усилением клеточных делений и разрастанием, в результате чего и происходит образование корневых клубеньков. В клубеньках в клетках растения-хозяина бактерии «укрощаются», т. е. окружаются цитоплазмой растения-хозяина. Рост и размножение клеток растений здесь прекращаются, так как рибосомы — пункты синтеза белков — разрушаются. Внедрившиеся бактерии претерпевают своеобразные химические и морфологические изменения. Во время такого превращения бактерий в подавленные формы, называемые бактериоидами, и формируется уже упоминавшаяся азотфиксирующая энзиматическая система, которая связывает молекулярный азот и восстанавливает его до аммиака; последним бактерии и снабжают партнера по симбиозу — бобовое растение.

Способность бобовых растений, имеющих корневые клубеньки, накапливать азот известна уже давно, вот почему они используются в растениеводстве как «зеленое удобрение». Связывать азот воздуха могут также растения, образующие клу-



Богатые белками семена гороха содержат также много углеводов. Горох, как и другие бобовые растения, для построения азотсодержащих веществ, из которых состоит его тело, а следовательно, и для создания белков, может использовать не только нитраты почвы, но и находящийся в корневых клубеньках азот воздуха.

беньки, но не принадлежащие к семейству бобовых (например, ольха, облепиха и др.), в симбиозе с которыми находятся лучистые грибы (актиномицеты).

Но из довольно простых исходных веществ зелеными растениями создаются не только полуфабрикаты, которые затем перерабатываются растительными организмами. Растения обладают также способностью синтезировать и ценные специфические вещества. Поэтому зеленое растение можно с полным правом назвать мастером химического синтеза и изобретательнейшим химиком. В растительном обмене вторичных веществ легко создаются разнообразнейшие химические структуры. Растения — подлинныя кладовые специфических веществ, примечательных своими свойствами. Многие из них играли свою роль уже в давние исторические и даже доисторические времена, хотя люди

тогда и не подозревали о действующих началах естественных веществ, входящих в состав овощей, аптекарских товаров, рыбных ядов и ядов, которыми отравляли стрелы, и т. д. Некоторые растительные вещества и поныне не утратили своей ценности, и получить их из природного сырья часто бывает дешевле, чем синтетическим путем в химической и фармацевтической промышленности.

Растения образуют очень много так называемых вторичных природных веществ. Это такие вещества, которые не играют решающей роли в существовании жизни. Вместе с тем они имеют подчи-

В богатых жиром семенах (какао-бобах) шоколадного дерева в качестве одного из вторичных растительных веществ содержится алкалоид теобромин, химически близкий алкалоидам чая и кофе (теофиллину, кофеину). Веществами, исходными для образования жиров, а также аминокислот, необходимых для создания азотсодержащего алкалоида теобромина, снова оказываются сахара.



Вкусная земляника содержит не только сахар и органические кислоты, но и витамины — вторичные растительные вещества.

ненное значение лишь для жизни в целом, но не для организмов, их вырабатывающих. Многие вторичные природные вещества имеют большое физиологическое и экологическое значение. Их накопление, по-видимому, связано с одновременным образованием определенных типов клеток, а также анатомических и морфологических структур, которые и делают накопление возможным. Вторичные природные вещества могут накапливаться только тогда, когда обеспечивается возможность их отложения, поэтому их образование не вредит биопродуктам.

Мир растений очень богат вторичными природными веществами («растительными веществами»). К настоящему времени из растений удалось выделить и подвергнуть структурно-химическому анализу 5000 разных алкалоидов. В сравнении с этим числом число алкалоидов животного происхождения (алкалоиды саламандр и др.) сравнительно невелико. Так же обстоит дело и с другими группами вторичных природных веществ. Поиски специфических растительных веществ не закончены. Химики-органики ищут их в тропических лесах, пустынях и на дне морском; они стараются также отыскать сведения о них в исторических источниках, как документальных, так и изустных, передающихся из поколения в поколение.

К вторичным растительным веществам относятся, например, повседневно употребляемые нами возбуждающие средства. Разного рода природные вещества способствуют улучшению физического и духовного самочувствия людей; в их числе могут быть безвредные средства, но могут быть и опасные — одурманивающие и опьяняющие. Если кофе обычно принято считать неопасным, то о вреде курения до сих пор были разные мнения. Вещества, содержащиеся в кофе (различные виды *Coffea*, разводимые как культурные растения) (кофеин), чае (кофеин и теофиллин) и какао (теобромин), — это так называемые пуриновые алкалоиды, метилированные производные ксантина — окисленного пурина, представляющего собой естественный промежуточный продукт распада пурина нуклеиновых кислот. При этом речь идет о вторичном веществе, имеющем характер основания, как и все алкалоиды. Важнейшее действующее вещество табака — никотин — находится в табаке (*Nicotiana rustica* и *Nicotiana tabacum*) вместе с другими алкалоидами, сопровождающими главный алкалоид никотин в качестве побочных. Правда, алкалоиды обнаруживаются и в других растениях, находящихся в далеком родстве. У табака никотин и родственные ему вещества образуются преимущественно в корнях и с восходящим током веществ перемещаются в листья. После сбора табачных листьев, во время приготовления из них табака никотин претерпевает химические изменения. Этот алкалоид возбуждает вегетативные ганглии и вызывает выделение гормона адреналина.

Многие вторичные растительные вещества употребляются также как наркотики. К таким, в частности, относится кокаин, алкалоид из листьев кокаинового куста, *Erythroxylon coca*.

В качестве вторичных природных веществ растения продуцируют и витамины. Важным источником витаминов служат свежие овощи и фрукты, хотя в настоящее время витамины сотнями тонн вырабатывают на фабриках путем синтеза или при помощи микробиологических продуцентов. Витамины — специфические вещества, которые не могут быть созданы в процессе обмена веществ животными и человеком. По сравнению с потребностью в необходимых питательных веществах, идущих на построение тела, потребность в витаминах ничтожно мала. Но витамины совершенно необходимы и человеку, и животным: они — предшественники коферментов, которые должны действовать вместе с ферментами (белковыми образованиями), чтобы осуществилась их каталитическая функция. Присутствие витаминов в полноценной пище хотя бы в незначительных, но достаточных количествах обязательно, иначе наступают болезни — так называемые авитаминозы (при полном отсутствии витаминов) или гиповитаминозы (при их недостатке).

Пути образования целого ряда природных веществ до сих пор еще не выявлены во всех деталях, и многие обстоятельства их возникновения не ясны. Но рано или поздно наука сумеет разрешить существующие ныне загадки не только биосинтеза аммиака и фотосинтеза, но и осуществления обмена веществ у растений, причем с такой полнотой, что это позволит людям совершенно по-новому подойти к техническому использованию накопленных знаний. Все глубже познавая живую природу, человек, сообразуясь со своими потребностями, со временем научится управлять биологическими продуцентами и так или иначе подчинит их удовлетворению своих нужд.

Возникновение и становление культурных растений

Культурными называют такие растения, которые человек планомерно разводит и которые так или иначе могут быть им использованы. Их посев, уход за ними и сбор урожая целиком зависят от человека. Зависимость таких растений от культивирования столь велика, что без заботы человека они не способны долго сохраняться, так как не могут противостоять конкуренции со стороны диких растений.

Культурные растения отличаются от диких целым рядом характернейших признаков. Они имеют крупные или многочисленные органы, полезные человеку. У пищевых растений питательные вещества, вкус, а нередко запах и окраска ценнее или приятнее для человека, чем у диких растений. Культурные растения часто также совершенно отличны от диких и по внешнему виду. Изменениям подвергаются самые разные органы растений: корень (сахарная свекла, морковь), гипокотиль, или подсемядольное колено (брюква, сельдерей), побеги (кольраби, картофель), листья (листовая капуста, ревень), цветки (брокколи, цветная капуста), а также плоды и семена (томаты, огурцы, бобы). Следовательно, культурные растения по сравнению с родственными им дикими формами значительно лучше могут удовлетворить потребности людей.

Поэтому напрашивается мысль о том, что человек оказывал и продолжает оказывать влияние на развитие культурных растений. Вместе с тем появление большинства различий между культурными растениями и их дикорастущими сородичами нельзя объяснить только созданием особых условий для роста и развития растений на хорошо обработанных, удобренных, а в некоторых случаях даже орошенных полях. Человек должен был еще и по-иному воздействовать на дикие растения, чтобы изменить их в желательном для себя направлении. Сначала это, несомненно, происходило бессознательно. Но по мере того, как прогрессировало развитие самого человека, он все более целенаправленно воздействовал на нужные ему растения. Легко представить себе, что и бессознательное воздействие человека на дикие растения было сопряжено с известными предпосылками: человек должен был уметь культивировать растения.

У охотников и собирателей, живших в каменном веке, этого умения быть еще не могло. Они собирали семена, плоды, листья и корни в сообществах дикорастущих растений и потребляли их сразу или, при обилии пищи, немного откладывали про запас. Точное распознавание и собирание разных видов растений или их годных для употребления органов предполагает наличие опыта, возможного лишь при постоянном общении с растениями. Так, охотники каменного века уже хорошо могли отличать неядовитые растения от ядовитых, а также знали способы обезвреживания ядовитых частей растений, например путем кипячения или вымачивания. Во времена, бедные пищей, люди жили созданными запасами. Чем обширнее были сообщества пригодных для использования в пищу диких растений, тем больше собранного откладывалось про запас, с тем чтобы его можно было употребить в то время года, когда пищи было мало. Благодаря этому обеспечение пищей становилось более надежным, чем при добыче пропитания охотой и случайным сбором растений.

Наличие крупных сообществ полезных для человека дикорастущих растений способствовало развитию так называемого присваивающего хозяйства, при котором люди хотя и собирали большие урожаи, но не заботились о возделывании используемых ими растений. В Евразии такими растениями были, например, бук, дуб, сибирский кедр, каштан, водяной орех, лещина и множество злаков, из которых назовем лишь манник, использовавшийся вплоть до нашего столетия; в Америке это были дикий рис (зизания) и разные виды дуба, а в Малайской области — некоторые виды саговой пальмы и саговников. В Северной Америке еще и поныне индейцы племени оджибве ежегодно приходят на берега Великих озер к зарослям дикого риса и в благоприятные годы собирают значительные ко-

Археологические находки и исторические документы во многих случаях позволяют определить время введения растений в культуру (это время указано на таблице). Некоторые культурные растения (слева направо): полба обыкновенная (эммер), пшеница, однозернянка, финиковая пальма, мягкая пшеница, лен, фасоль, рис, кукуруза, итальянское просо, рожь, ямс, ананас, кочанная капуста, цветная капуста, сахарная свекла, культурная черника.



личества зерна, которое служит им главным продуктом питания.

Если древним охотникам и собирателям для пропитания одного человека требовалась территория площадью около 20 кв. километров, то площадь, обеспечивающая пропитание члена племени, ведущего присваивающее хозяйство, была уже значительно меньшей. С появлением возможности обеспечить пищей большее число людей на определенной площади появилась также возможность объединяться в большие группы и создавать обширные поселения. Естественно, что при этом повышалась и потребность в пище, необходимой для такой группы людей. Поэтому люди приносили к жилищам собранные ими растения для создания запасов; при этом приносимые плоды или семена частично попадали в отходы, которые накапливались вблизи поселений или вокруг хижин. И там могли развиться заросли разных растений, бывших объектами сбора, что делало этот сбор более удобным. Появлению зарослей растений вокруг поселений благоприятствовало и то обстоятельство, что естественный растительный покров там был полностью или частично уничтожен в результате раскорчевки или вытаптывания, и поэтому некоторым из собираемых растений предоставлялась хорошая возможность для развития.

Постепенно человек не только стал считать растения, оказавшиеся случайно неподалеку от жилища, желательной прибавкой к своему столу, но и принялся их разводить или высевать, а также уничтожать около них другие растения. Этот длительный процесс шел одновременно с развитием общества и осуществлялся во многих районах Земли, удаленных один от другого на большие расстояния. До сих пор мы не располагаем убедительными объяснениями того факта, как человек пришел к мысли помещать семена в почву. Скорее всего здесь играли роль религиозные представления и обряды (культ умерших). Сперва голыми руками, потом примитивной мотыгой уничтожались нежелательные растения, а те, что приносили пользу, в результате этого освобождались от конкуренции. Так возникло мотыжное земледелие.

Подходящими для возделывания оказались растения, отличавшиеся от других крупными и вкусными семенами, плодами, листьями, стеблями или корнями. Но не все из них годились для культуры в тех условиях, которые были вокруг поселений человека. Чернику и бруснику, плоды которых наиболее охотно собирают в Центральной Европе, а также грибы человек долгое время не выращивал, и лишь совсем недавно селекционерам удалось вывести культурную чернику (правда, не из центральноевропейского вида) и культурные гри-

бы. Для возделывания на полях в умеренных и средиземноморских климатических условиях особенно подходили те растения, которые росли в степях и не были очень прихотливыми. Растения, нуждающиеся в большом уходе, надо было разводить в непосредственной близости от жилья, где за ними могли лучше ухаживать, и где они благодаря обилию азотистых веществ (фекалий) хорошо развивались.

Мотыжное земледелие привело к тому, что эти растения оказались в полной зависимости от человека, который их выращивал, а также поддерживал их размножение. В опекаемых насаждениях ему нередко приходилось встречаться с отдельными растениями, которые обращали на себя внимание то крупными, особенно сочными или вкусными плодами, то изменениями формы или окраски. Следовательно, растения — это не нечто косное: они, как и все живое на Земле, могут претерпевать более или менее серьезные изменения, которые передаются потомкам, то есть наследуются. Речь идет о так называемых мутациях. Человек отбирал такие примечательные растения и высевал их семена в первую очередь. Благодаря свободному скрещиванию (гибридизации) между разными растениями соседних полей возникали гибриды с новыми, ценными свойствами; человек отбирал эти гибриды и затем возделывал на особых участках, отдельно от других растений (изоляция). Так исподволь началось одомашнивание — процесс, который вел к накоплению различий между культивируемыми и дикими растениями. В нем проявляются те же закономерности, какие характерны для естественной эволюции организмов (мутация, отбор, гибридизация, изоляция). Правда, этот процесс требует значительного времени.

Для древних земледельцев большей частью не характерен оседлый образ жизни; поскольку в те времена удобрения не были известны, через год-другой почва истощалась и урожаи становились ничтожными. Поэтому люди вынуждены были кочевать в поисках новых пригодных для земледелия земель. Так возникла подсечно-огневая система земледелия, при которой лес сжигали, а оставшаяся зола удобряла вновь созданное поле. Рост населения, совместное проживание людей в более крупных деревнях или небольших городах и содержание животных, делали необходимой интенсификацию растениеводства. Поэтому человек старался ввести в культуру все больше самых разных растений.

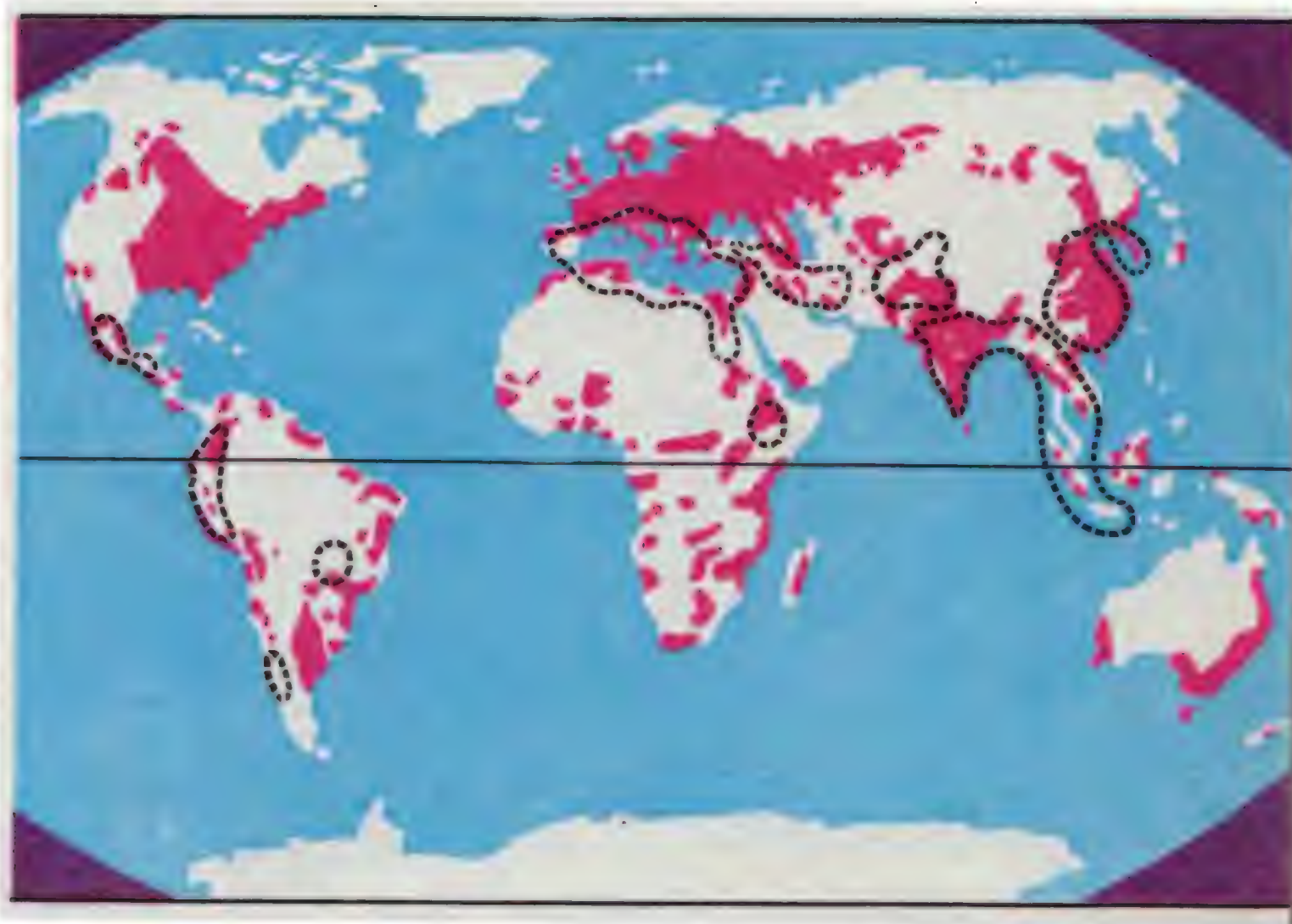
К первым культурным растениям относились злаки: ячмень, пшеница, рис, кукуруза, просо. Они вели свое происхождение от предков, живших сообществами в степях и на болотах, были хорошо приспособлены к существованию на полях и уже

имели относительно крупное зерно. Тот их недостаток, что по созревании соцветия разламывались и зерно терялось, оказался быстро устраненным — при планомерном возделывании во время уборки урожая посевное зерно собирали только с растений, имевших относительно менее ломкие соцветия. В результате такого отбора из поколения в поколение появились хлебные злаки с неразламывающимися соцветиями и с крепко сидящими зернами, в результате чего уборка урожая производилась без больших потерь. Помимо хлебных злаков для питания люди выращивали — прежде всего в тропиках — и другие крахмалоносные растения, особенно те, что образовывали клубни. Однако историю их возделывания нельзя с уверенностью проследить из-за быстрого разрушения крахмалоносных органов.

Кроме того, был известен ряд растений с содержащими жиры семенами; они сначала использовались подобно злакам и лишь позднее стали служить масличными растениями. Затем человек стал возделывать дикие травы, из которых со временем развились разводимые в огородах овощные и пряные растения. Соответствующие дикие виды были введены в культуру и как плодовые. Когда из-за развития земледелия леса отступили, эти деревья затеняли пространства вблизи жилищ, а позднее их стали сознательно сажать и с этой целью. Разнообразие культивировавшихся в далекие времена видов увеличили растения, дававшие волокна и красители, которые люди применяли для разных надобностей, а также лекарственные растения.

Все они подвергались влиянию человека, который, как и при возделывании хлебных злаков, способствовал прежде всего размножению таких форм, которые теряли свойства, нежелательные для человека, но часто необходимые для поддержания существования вида в дикой природе. Уже тогда факторами отбора растений служили вкус, обоняние, аппетит и зрение человека. Этих факторов было достаточно, чтобы в насаждении растений человек мог выявить подходящие для него экземпляры.

Сначала человек в основном бессознательно влиял на выращиваемые им растения. Так, он собирал преимущественно те семена и плоды, которые при созревании не опадали, то есть с растений, не приспособленных к существованию в дикой природе. Дикое растение, лишенное таких приспособлений, практически теряет способность к воспроизведению и тем самым обречено на вымирание. Яркий пример сказанному — с давних времен культивируемая кукуруза. Ее зерна весьма прочно прикреплены к початку, который к тому же одет кроющими листьями, образующими очень плотный защитный покров. Из-за этих особенностей стро-



Области Земли с развитым сельским хозяйством (закрашены красным). Пунктиром обозначены районы, характеризующиеся большим разнообразием культурных растений.

ения кукуруза без опеки со стороны человека исчезла бы с лица Земли в течение нескольких лет.

Семенам большинства диких растений свойственна неодновременность прорастания, а также задержка прорастания многих семян. Для диких растений это полезный признак, служащий сохранению вида. Если во время прорастания семени внезапно наступает засуха, проросток погибает; дальнейшее существование дикого растения оказалось бы под угрозой, если бы все его семена проросли одновременно. Поскольку у диких растений многие семена прорастают лишь после довольно длительного периода покоя, они развиваются при более благоприятных условиях вегетации, благодаря чему и сохраняется вид. С этим же связана и твердость семенной кожуры бобовых растений. При подсыхании на их семенах образуются крепкие водонепроницаемые оболочки, которые могут быть повреждены лишь при действии на них гуминовых кислот почвы или механически, и только тогда внутрь семени проникает вода, необходимая для его прорастания.

Напротив, при возделывании растений человеком было выгодно одновременное прорастание всех растений насаждения. Если некоторые семена прорастали значительно позже, то и выраставшие из них растения ко времени уборки урожая оказывались недостаточно развившимися, а их семена недозревшими. Вот почему такие растения выпадали из культуры. Подобное же происходило и с семенами, которые прорастали на следующий год. Вы-

росшие из них растения земледельцы либо удаляли из посевов другой культуры как сорняки, либо больше уже не обрабатывали соответствующий участок поля, и культурные растения могли противостоят диким в борьбе за существование лишь в редчайших случаях, прежде всего тогда, когда они еще в значительной мере сохранили признаки диких растений. Так растения, у которых сроки прорастания семян отличались от средних сроков прорастания основной массы растений, уже при примитивном земледелии сравнительно быстро исчезали из насаждений культурных растений. Но, с другой стороны, такие признаки иногда столь прочно наследственно закреплены, что проявляются, хотя и в незначительной степени, и поныне — например, прочность семенной кожуры у культурных бобовых (горох, чечевица, вика).

Близость человека защищала растения и от повреждений дикими животными. Благодаря этому смогли сохраниться формы, потерявшие естественные средства защиты от животных. Появились растения без типичных прежде для этих видов ядовитых и горьких веществ; человек обнаружил эти растения и способствовал их размножению. Например, дикий маниок содержит очень ядовитые гликозиды, в состав которых входит синильная кислота, в то время как у многочисленных культурных сортов ядовитых веществ нет. Так же обстоит дело и с горькими веществами у люпинов. Шипы, колючки и волоски также больше уже не были нужны растениям для защиты или распространения (цепляющиеся плоды). И человек использовал для своих нужд отдельные экземпляры таких растений, например не имеющей шипов ежевики. Даже среди обычно колючих кактусов удалось отобрать растения без колючек, иными словами, с такой особенностью строения, которая, очевидно, неминуемо привела бы к исчезновению растений, живущих, подобно кактусам, в областях, где их рост идет медленно. И действительно, уже неоднократно, хотя и безуспешно, пытались с помощью кактусов без колючек превратить пустынные районы в плодородные. Однако в борьбе за существование там, к сожалению, побеждали лишь формы, имевшие колючки. Некоторые культурные растения утратили даже возможность полового воспроизведения. Для человека бессеменные плоды (бананы, виноград) ценнее плодов с семенами, и такие растения размножаются только вегетативно.

Мы уже упоминали о том, что первые земледельцы по необходимости через определенное время оставляли поля, когда все питательные вещества почвы были использованы. Поэтому они вынуждены были кочевать; переходя на новые места, они брали с собой и культивируемые ими растения. При

переселении племен в отдаленные географические регионы перевозились также одомашненные растения. Так культурные растения попадали в области с совершенно иными климатическими условиями, при которых те или иные растения, развивавшиеся на новых территориях лучше, оказывались особенно полезными человеку. Благодаря этому изменился и облик насаждений культурных растений. Иногда на новых территориях росли дикие или культурные растения, родственные перемещенным. Часто такая встреча близкородственных видов не могла произойти естественным путем из-за большой разобщенности их ареалов. И вновь непреднамеренные действия человека позволяли осуществить произвольные скрещивания между родственными растениями, в результате чего иногда появлялись полностью измененные формы, пригодные для дальнейшего культивирования (например, пшеница, рапс, табак, кукуруза). При повторном, так называемом возвратном, скрещивании с одной из родительских форм у гибридов иногда вытеснялась часть признаков другого родителя, и после отбора возникали, наконец, устойчивые формы. Этот процесс, называемый интрогрессией, происходил у многих культурных растений, в частности, у подсолнечника, кукурузы, пшеницы, овса, томатов, и содействовал появлению многообразия форм этих видов.

Создавая новые условия внешней среды, человек более или менее непреднамеренно не только изменил культивируемые растения таким образом, что они стали лучше удовлетворять его потребностям. Активным воздействием на окружающий мир человек способствовал также появлению изменений и у дикорастущих растений. На свои поля он допускал лишь окультуренные им растения, а остальные считал сорными и выпалывал. Несмотря на это, сорняки все же росли на полях, если им удавалось приспособиться к ритму проведения агротехнических мероприятий и к условиям культивирования. Для разных культур стали типичными определенные сорняки, которые при переселениях людей также попадали в новые области и таким образом широко распространялись.

В процессе приспособления к условиям культивирования некоторые сорняки вырабатывали признаки, характерные для культурных растений; следовательно, они тоже «одомашнивались». Кроме того, нередко они годились в пищу, и их использованию препятствовала лишь большая продуктивность изначально возделывавшихся культурных растений. Однако у сорняков были особенности, которыми они выгодно отличались от культивируемых растений. В первую очередь это касалось их приспособляемости, стойкости и непритя-

зательности. Все эти особенности, как хорошо знают земледельцы и садоводы, присущи и современным сорнякам. Если культивировавшиеся растения сильно повреждались, например зноем или засухой, холодами или болезнью, то стойкие сорняки могли оказаться в более выгодном положении. В неблагоприятные годы они доминировали на полях и, не исключено, в некоторых случаях давали урожай в качестве растений-заменителей. Если же изменялись климатические условия, например наступали периоды похолодания, или земледельцы переселялись в северные либо в более высоко расположенные горные области, то сорняки становились настоящими культурными растениями. Именно так из некоторых сорняков возникли вторичные культурные растения — рожь, овес, чечевица, томаты, гречиха, рыжик, и по сию пору имеющие большое значение для человека. Этот же процесс наблюдается и в настоящее время. Так, дикуую рожь можно встретить на наших полях преимущественно в посевах ячменя и пшеницы. При крайне неблагоприятных для развития основных культур условиях она нередко становится единственной культурой, остающейся на поле.

Как мы могли убедиться, созданные человеком условия были важнейшим фактором становления культурных растений; растение оказалось подходящим объектом для проявления действия этого фактора. Но окультуриванию растений способствовали также определенные экологические факторы. Известно, что далеко не во всех районах нашей планеты появлялось много культурных растений. Имеется лишь относительно небольшое число областей, где еще и в наши дни можно обнаружить сравнительно большое их разнообразие. Советский ученый Н. И. Вавилов назвал эти регионы центрами происхождения культурных растений. Они могут не совпадать с нынешними областями наибольшего разнообразия культур. Однако несомненно, что условия в этих центрах происхождения особенно благоприятны для проявления изменчивости и возникновения новых форм культурных растений.

В настоящее время различают 10 центров происхождения культурных растений. Восточноазиатский центр охватывает значительную часть Китая, Корею и Непал. Особенно большим числом форм там представлены ячмень, овес, итальянское просо, просо посевное, гречиха, соя, мак, апельсины, мандарины, капуста китайская, редька и чайный куст. В Индо-Малайском центре растут прежде всего рис, сорго двухцветное, таро, саговая и арековая пальмы, сахарный тростник, разные виды фасоли, кунжут, кокосовая пальма, хлопчатник, лимон, манговое дерево, шеддок, бананы, щирца и баклажаны.



Определенные экологические факторы, действующие в центрах происхождения культурных растений, обуславливают изменчивость и тем самым возникновение новых форм. На фотографии: в восточноазиатском центре — горная страна (Ляо-Шань) южнее района устья р. Хуанхэ.

Центральноазиатский центр охватывает северо-западную Индию, Афганистан, Таджикскую и Узбекскую республики СССР и западный Тянь-Шань. Здесь мы прежде всего встречаем пшеницу, рожь, горох, лен, коноплю, хлопчатник, яблоню, грушу, абрикос, виноград, миндаль, дыни, морковь, редьку, лук и шпинат.

Переднеазиатский центр протягивается от Малой Азии до Закавказья. Здесь особенно богаты формами разные виды пшеницы, ячмень, рожь, овес, горох, чечевица, нут, разные масличные растения семейства крестоцветных, кунжут, лен, мак, яблоня, груша, инжир, айва, черешня и вишня, абрикосы, виноград, лещина, грецкий орех, дыни, огурцы, тыква, свекла, морковь, лук и салат.

Средиземноморская область в целом также представляет собой особый центр происхождения культурных растений. В ней особенно многочисленны формы пшеницы, ячменя, овса, гороха, чечевицы, вики, бобов, масличного льна, оливкового дерева, горчицы, рапса, ревеня, садовой капусты, артишока, лука, лука-порея, чеснока, сельдерея, спаржи и салата.

Значительно меньше по площади, чем названные выше, центр происхождения в горных районах

Эфиопии. Несмотря на это, он богат культурными растениями, из которых следует назвать разные виды пшеницы, ячмень, разные формы проса, горох, чечевицу, бобы, кунжут, нуг, лен, клещевину, бамию и кофейное дерево.

В Америке насчитываются четыре центра происхождения культурных растений. Центральноамериканский центр богат формами кукурузы, квиноа, батата, разных бобов, авокадо, хлопчатника, овощного перца, томатов, шоколадного дерева и табака.

Другой центр включает в себя территории Перу, Эквадора и Боливии. Здесь представлены кукуруза, квиноа, картофель, разные бобы, гуайява, овощной перец, томаты, тыква, кокаиновое дерево и табак.

Небольшой по площади центр, охватывающий в основном остров Чилоэ, характеризуется разнообразием картофеля, мадии и земляники.

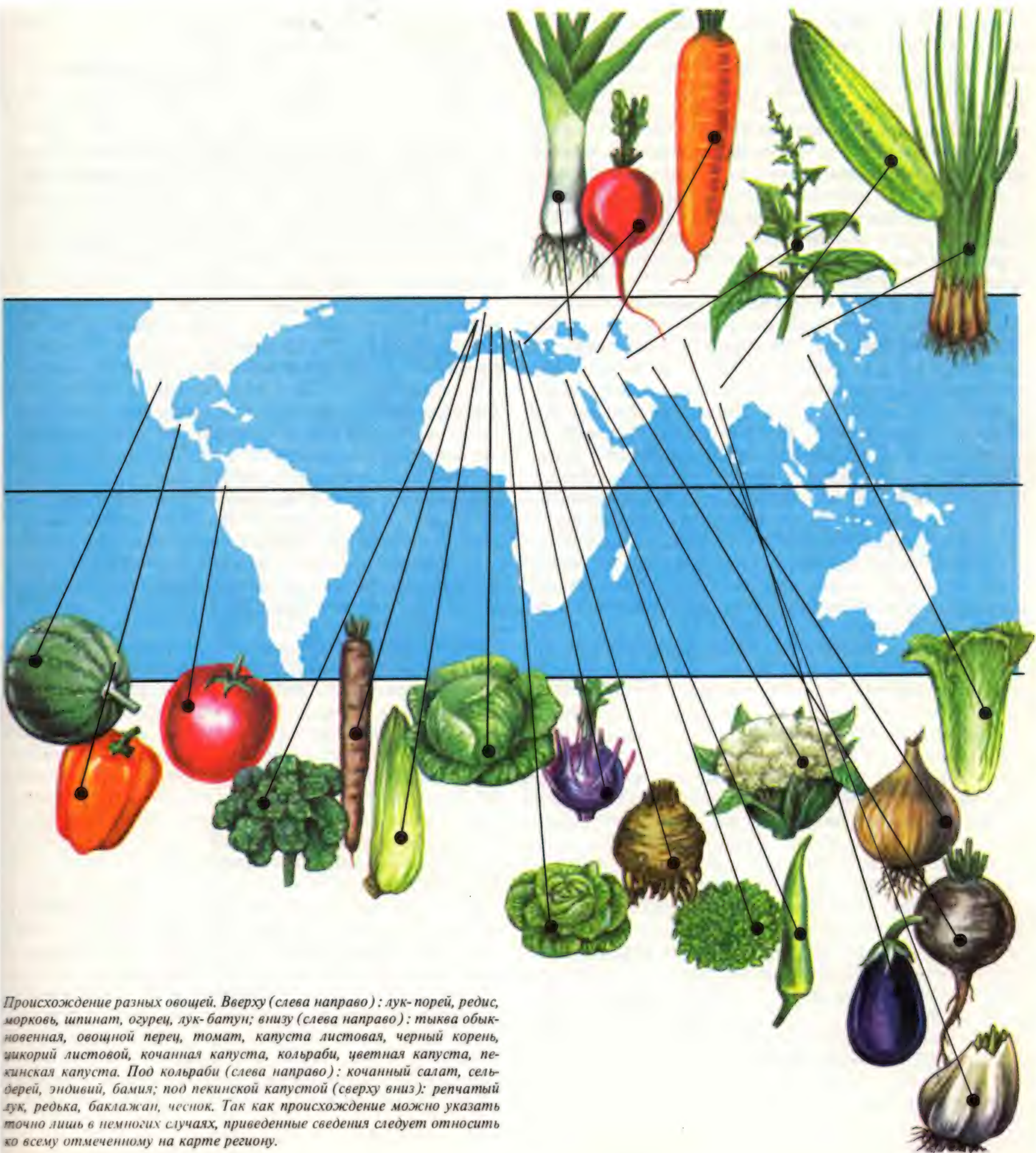
И наконец, еще один центр находится в горах на границе Бразилии и Парагвая. Оттуда родом маниок, земляной орех, шоколадное дерево и парагвайский чай.

Центры происхождения не всегда представляют собой области возникновения свойственных им культурных растений. Но господствующие в них условия внешней среды все же сильно способствовали возможности возникновения огромного многообразия форм, которое меньше уступает их многообразию, образовавшемуся в результате сознательных действий человека, чем многообразию, возникшему под влиянием созданных или выбранных человеком условий среды для одомашнивания растений. Это особенно хорошо подтверждается тем, что некоторые виды обнаруживают большую вариабильность в нескольких центрах происхождения. Несмотря на то что сознательная селекция путем отбора растений из большого их числа по окраске, форме, запаху или другим внешним, хорошо видимым морфологическим признакам весьма успешно проводилась уже самыми первыми земледельцами, все же для возникновения и первых этапов развития культурных растений непреднамеренные воздействия оказались весьма существенным фактором.

Скачкообразный рост урожаев культурных растений начался около полутора столетий назад и продолжается поныне. Именно в те времена человек научился сознательно влиять на процесс эволюции культурных растений. Появилась особая отрасль науки — селекция растений, занимающаяся целенаправленным изменением культурных растений. Если раньше становление культурных растений длилось сотни лет, то теперь его результаты видны уже в течение нескольких десятилетий. Выработаны разные методы, с помощью которых человек может

использовать естественные закономерности эволюции растений. Сначала естественный отбор, проходивший под воздействием природных факторов и бессознательных действий человека, сменился сознательным; так возник искусственный отбор. Из массового отбора, т. е. выбора подходящих растений или семян из большого насаждения, возник отбор единичных растений, за потомками которых велись наблюдения. Были созданы специальные, имеющие совершенную селекционную технику и методики исследования селекционные станции, на которых могли быть проведены как отбор, так и испытания. Целью селекции было не только повышение продуктивности растений, но и улучшение качества урожаев. Поэтому надо было найти методы определения качества; лишь тогда можно было отобрать растения с нужными свойствами. При этом методы исследования должны быть такими, чтобы можно было быстро делать выводы. Например, при селекции сахарной свеклы из кормовой сначала обнаружили зависимость между содержанием сахара и формой корнеплода, и отбор вели по форме. Когда же этим методом уже нельзя было получить прибавки содержания сахара, селекционным критерием стал служить удельный вес свеклы, а позднее — содержание сахара, определяемое с помощью поляриметра в выжатом соке и измельченном корнеплоде. Так, за сто с небольшим лет оказалось возможным повысить содержание сахара с 6 до 21%. Для селекции других культурных растений в наши дни постоянно создаются новые специфические методы, позволяющие быстро определить, например, количество и качество белка, содержание алкалоидов, хлебопекарные качества, устойчивость против болезней и содержание витаминов, чтобы можно было отобрать растения, пригодные для дальнейшей селекционной работы.

Уже упомянутое скрещивание растений, пространственная изоляция которых случайно нарушалась человеком, теперь также осуществляется селекционерами целенаправленно, причем скрещивания проводятся как внутри одного вида, так и между разными видами. Возник метод селекции, использующий комбинативную изменчивость: скрещивались растения с разными нужными человеку особенностями и из потомства отбирались особи с удачной комбинацией признаков. Возникшие естественным путем гибриды, например рапс, который образовался в результате скрещивания дикой капусты с дикой сурепицей, повторно сознательно выводились человеком. Так появился, в частности, «синтетический» рапс. В результате скрещивания были созданы также формы, не встречающиеся в природе, например гибрид пшеницы и ржи (трикале). Иногда селекционеры возделывают рядом



Происхождение разных овощей. Вверху (слева направо): лук-порей, редис, морковь, шпинат, огурец, лук-батун; внизу (слева направо): тыква обыкновенная, овощной перец, томат, капуста листовая, черный корень, цикорий листовой, кочанная капуста, кольраби, цветная капуста, пекинская капуста. Под кольраби (слева направо): кочанный салат, сельдерей, эндивий, бамия; под пекинской капустой (сверху вниз): репчатый лук, редька, баклажан, чеснок. Так как происхождение можно указать точно лишь в немногих случаях, приведенные сведения следует относить ко всему отмеченному на карте региону.

родственные растения из разных центров происхождения; при этом естественным путем возникают такие гибриды, как наша садовая земляника — результат гибридизации многих видов.

Мутации, вызывающие наследственно закрепленные изменения, искусственно были получены главным образом в результате облучения или химической обработки растений (искусственный мутагенез). Метод селекции, использующий мутационную изменчивость, применяли вместе с перечисленными выше методами. Так были выведены культурные растения с особо полезными свойствами, например кукуруза, в которой содержится существенно больше лизина (аминокислоты, необходимой для питания человека); потому она представляет собой гораздо более ценный пищевой продукт, чем обыкновенная кукуруза.

Лишь в самое последнее время разработан метод селекции, использующий получение гетерозисных форм. Он основан на том, что при скрещивании растений разных сортов одного вида потомки (прежде всего, потомки первого поколения) развиваются особенно быстро и мощно. Это позволяет получить существенно более высокий урожай по сравнению с урожаем растений-родителей. Известен также ряд методов получения необходимого гибридного семенного материала. В простейшем случае скрещивания могут производиться вручную. Но если в результате таких скрещиваний посевного материала будет недостаточно, то следует создать более крупные насаждения из женских особей одного сорта и мужских особей другого сорта того же

вида растений, опыляющихся насекомыми или ветром. Тогда весь посевной материал будет получен путем скрещиваний; позднее он даст высокий урожай. Так происходит с теми видами растений, которые имеют мужские и женские особи, т. е. они не обоеполы, а раздельнополы.

При раздельном или совместном применении названных выше методов селекционной работы удастся значительно быстрее, чем прежде, окультурить растения, из диких создать вполне культурные или же улучшить (т. е. сделать более полезными для человека) уже окультуренные. За сравнительно короткий срок селекционерам удалось получить желтый люпин, семена которого не содержат горьких алкалоидов, а бобы не опадают и не растрескиваются. И в настоящее время постоянно выводятся новые культурные растения, а у некоторых улучшаются их свойства. Но культурные растения и исчезают; к числу таких относятся те, которые более не отвечают требованиям, предъявляемым им человеком. Однако сохранение долго возделывавшихся (местных и примитивных) сортов в наши дни имеет особо большое значение, ибо старые местные сорта вытесняются в центрах их разнообразия высокопроизводительными сортами, полученными с помощью новейших методов селекции, и таким образом культурные растения с ценными свойствами могут быть утрачены. Вот почему так называемые хранилища генофондов стараются сохранить предшественников важных для человека растений, с тем чтобы их можно было использовать как теперь, так и в будущем.

Питание — сегодня и завтра

На протяжении тысячелетий человек учился все успешнее и успешнее управлять природой. Примерно за 50 000 лет население Земли возросло с 3 млн. до более чем 4 млрд. человек. По мере развития и совершенствования средств производства пищевых продуктов в разных районах земного шара был достигнут высокий уровень питания населения. Однако есть районы, где население увеличивалось быстро, а рост сельскохозяйственного производства был невысок. И хотя наша планета богата плодородными почвами, полезными ископаемыми и изобилующими рыбой морями, сотни миллионов людей живут еще и сейчас, голодая или испытывая недостаток пищи. В субтропических и тропических странах более 11 млн. детей страдают от недостатка калорийных и белковых продуктов питания. Согласно статистическим сведениям, публикуемым ООН, свыше 500 млн. человек недоедают, около 10 млн. человек ежегодно умирают от голода.

Но голод и длительное недоедание во многих областях Земли — отнюдь не всегда следствие быстрого роста численности и плотности населения или стихийных бедствий, а вызваны прежде всего социально-экономическими причинами. Они — губительный результат колонизации и эксплуатации. Так, голод и засуха в африканских странах, находящихся южнее Сахары, объясняются тем, что продолжавшаяся столетиями эксплуатация колоний препятствовала созданию системы скважин и водохранилищ, а также развитию земледелия и животноводства как основы для обеспечения коренного населения продуктами питания. Вместо этого колонизаторы только проложили дороги и ввели монокультуры, чтобы как можно дешевле получать сельскохозяйственные продукты, полезные ископаемые и сырье. Даже в таких высокоразвитых капиталистических государствах, где налицо перепроизводство продуктов питания, как США, по официальным сведениям североамериканской статистики от недоедания страдает 30% населения. Напротив, развитие социалистических стран убедительно свидетельствует о том, что в результате преобразования сельского хозяйства благодаря земельной реформе, коллективизации и кооперированию могут быть

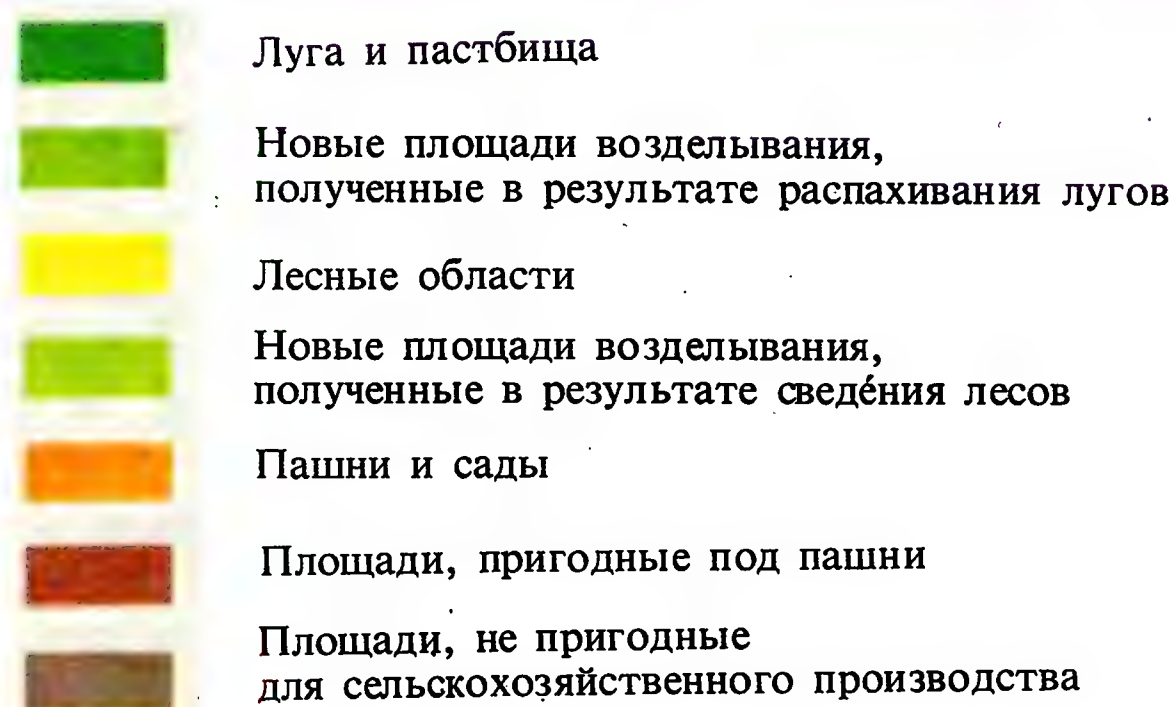
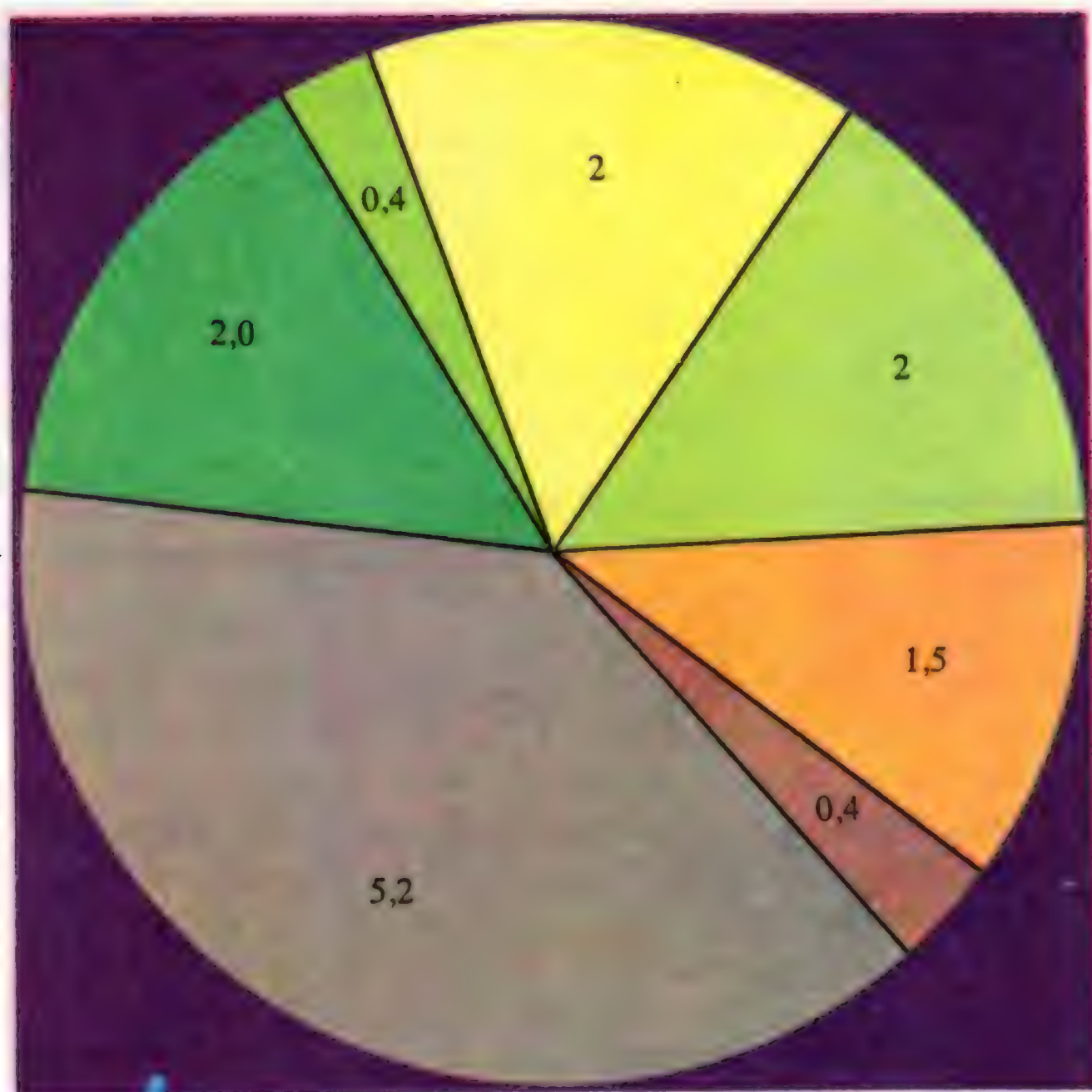
созданы условия и возможности для достаточного и полноценного питания всех слоев населения.

Создание в Советском Союзе новых полевых и пастбищных угодий путем широкого создания оросительных систем и водохранилищ демонстрирует неограниченные возможности постоянного расширения базы для получения продуктов питания в социалистическом обществе. Здесь пустынные области, некогда засушливые и дававшие скудные урожаи, становятся центрами возделывания фруктовых и овощных культур, а также хлопчатника.

В Советском Союзе, как и во всех социалистических странах, голода давно уже нет. Социалистические производственные отношения полностью изменили условия жизни и питания людей. Современные достижения научно-технического прогресса используются для производства продуктов питания во все большем объеме и разнообразии.

И в других странах земного шара при социалистических отношениях и с помощью высокоразвитой техники также можно было бы настолько увеличить производство продуктов питания, что примерно 6—7 млрд. человек, которые будут населять нашу планету к 2000 году, были бы обеспечены доброкачественной пищей и в достаточном количестве. Имеются разные пути для дальнейшего увеличения производства продуктов земледелия и животноводства. Так, например, в ближайшем будущем можно возделывать больше культурных растений разных видов, расширяя посевные площади, раскорчевывая леса, распахивая луга, интенсифицируя сельскохозяйственное производство и лучше используя резервы морей.

Согласно новейшим сведениям, опубликованным ФАО, из 13,5 млрд. гектаров суши в настоящее время под пашни, сады и пастбища используются лишь около 4,5 млрд. (33%). Из них под полями и садами занято около 1,5 млрд. гектаров (11,1% поверхности суши), под лугами и пастбищами — около 3 млрд. гектаров (22%). Примерно 4 млрд. гектаров (29,6%) занимает лес. В результате раскорчевки тех лесов, значение которых для сохранения биологического равновесия невелико, а также распахивания освободившихся участков площади, занятые полями и садами, в ближайшие десятилетия



Возможности расширения площадей возделывания культурных растений (в млрд. гектаров) (по Ф. Бааде)

могут еще увеличиться. (В связи с этим очень важен обсуждавшийся в разное время вопрос о регулировании рождаемости. Правда, следует учитывать, что это лишь снизит число жертв нехватки продовольствия, а главная проблема — проблема постоянного улучшения питания *множества* людей — по-прежнему останется, если не сосредоточить внимания на названных выше основных факторах.) Распахав луга и пастбища, можно еще увеличить площади пашен, которые затем могли бы быть использованы в животноводстве для получения высококачественных белков.

Наряду с этими огромными возможностями при-

обретения дополнительных площадей для возделывания полевых и садовых культур имеются также резервы, связанные с интенсификацией возделывания культурных растений: лучшая обработка почвы, удобрения, повышение качества посевного материала, а также орошение и борьба с вредителями.

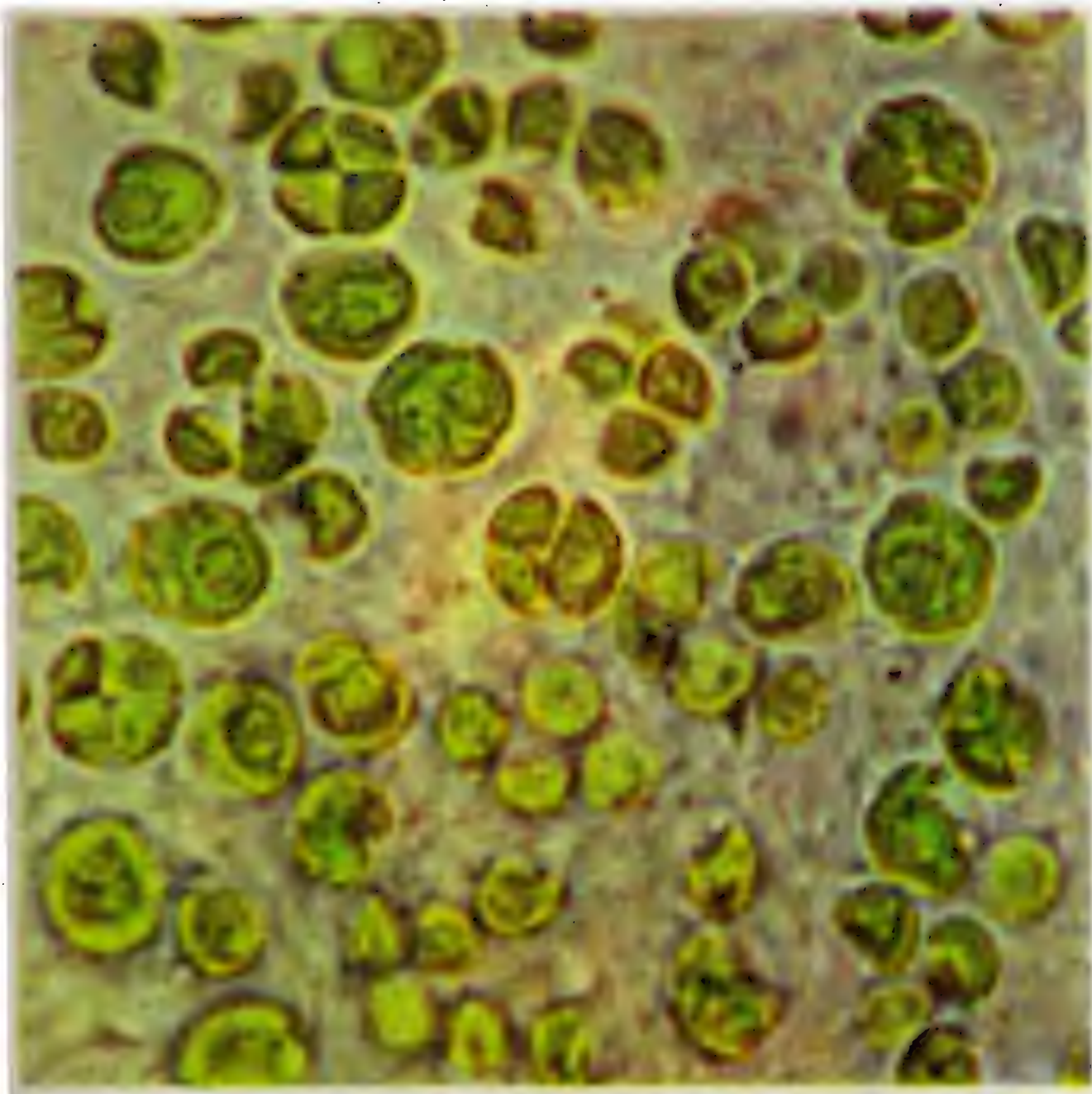
Западногерманский экономист проф. Ф. Бааде оценивает в среднем урожайность с гектара в 3—4 т. Хотя использование хлебных злаков в разных районах Земли весьма различно, в целом количество зерна, необходимое в среднем на душу населения, оценивается примерно в 0,5 т. По расчетам Бааде, при увеличении посевных площадей для выращивания урожайных полезных растений приблизительно на 4 млрд. гектаров можно (в глобальном масштабе) поднять урожаи зерновых культур до величины порядка 15 млрд. т в год. Это позволило бы обеспечить пищей около 30 млрд. человек.

Чтобы в будущем еще лучше использовать культурные растения для обеспечения человека и животных пищей, необходимо поднять урожай этих растений и повысить физиологическую ценность и питательность получаемых продуктов. Для ликвидации имеющейся в настоящее время нехватки белков в пище людей чрезвычайно важно вывести культурные растения, как можно более богатые белками. При этом речь идет не только о большем количестве белка на 1 кг растительной массы, но и о его более высокой биологической ценности. Это касается как зерна многих видов хлебных злаков, так и семян масличных растений. В более отдаленном будущем большее, чем теперь, пищевое значение могут приобрести и белки, находящиеся в листьях, например, свеклы, разных трав, овощных культур, а также прибрежных и водных растений.

Со временем содержание белка в зерне разводимой на зерно кукурузы должно быть доведено до 17%, а качество белка повышено: доля аминокислоты лизина должна доходить до 5,5%. Сейчас самое высококачественное зерно, например гибридной кукурузы «Опак 2», характеризуется содержанием белка 11—12% при 4—5%-ном содержании лизина.

При селекции пшеницы, в наши дни одной из важнейших основных продовольственных культур, стараются получить зерно с более высоким содержанием белка; зерно лучших сортов, например советского сорта «Кавказ», содержит 16—17% белка. Кроме того, селекционеры стремятся улучшить качество белка, которое должно характеризоваться более чем 4%-ным содержанием лизина. В настоящее время некоторые лучшие сорта содержат 2,5—3,5% этой аминокислоты.

Ученые Минска (Белорусская ССР) исследовали и подвергли селекции свыше 100 видов сельскохо-



Хлорелла в питательной среде (× 1260)

зайственных растений, прежде чем смогли создать, в частности, стойкие и урожайные сорта пшеницы, ржи и ячменя. Так, при возделывании озимой ржи сорта «Горецкая» были получены урожаи, на 2—3 центнера с гектара превышающие урожаи сортов, считавшихся до этой поры лучшими. Повышения содержания белка в зерне сорта «Горецкая» добиваются внесением азотных удобрений. Имеются и перспективы повышения урожайности овса и ячменя, а также увеличения содержания белка и улучшения его качества в зерне этих культур.

В будущем возрастет роль риса как одного из основных продуктов питания населения нашей планеты. Площади возделывания его высокоурожайных сортов постоянно увеличиваются в Индии, Пакистане, Японии и в других странах.

Как источник белков наряду с зерном хлебных злаков все большее значение будут иметь и семена масличных растений. С помощью новейших методов разделения веществ уже только из семян ныне возделываемых масличных растений, используемых преимущественно для получения растительных масел, можно также извлечь 20—25 млн. т растительных белков и использовать их для питания людей. Так, например, соевые белковые концентраты содержат 60—70%, а изоляты — 95% белка. Биологическую ценность белка сои можно

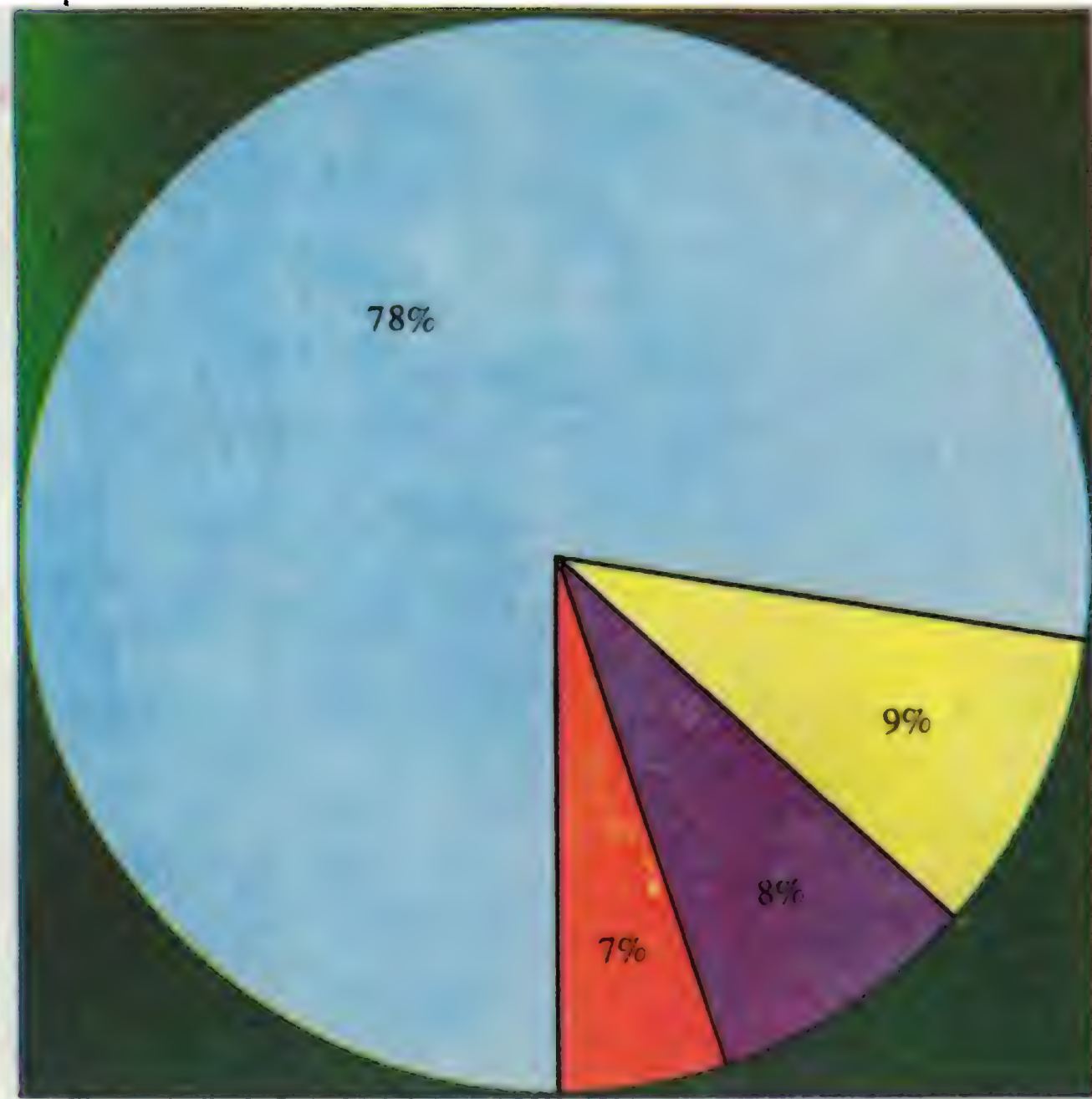
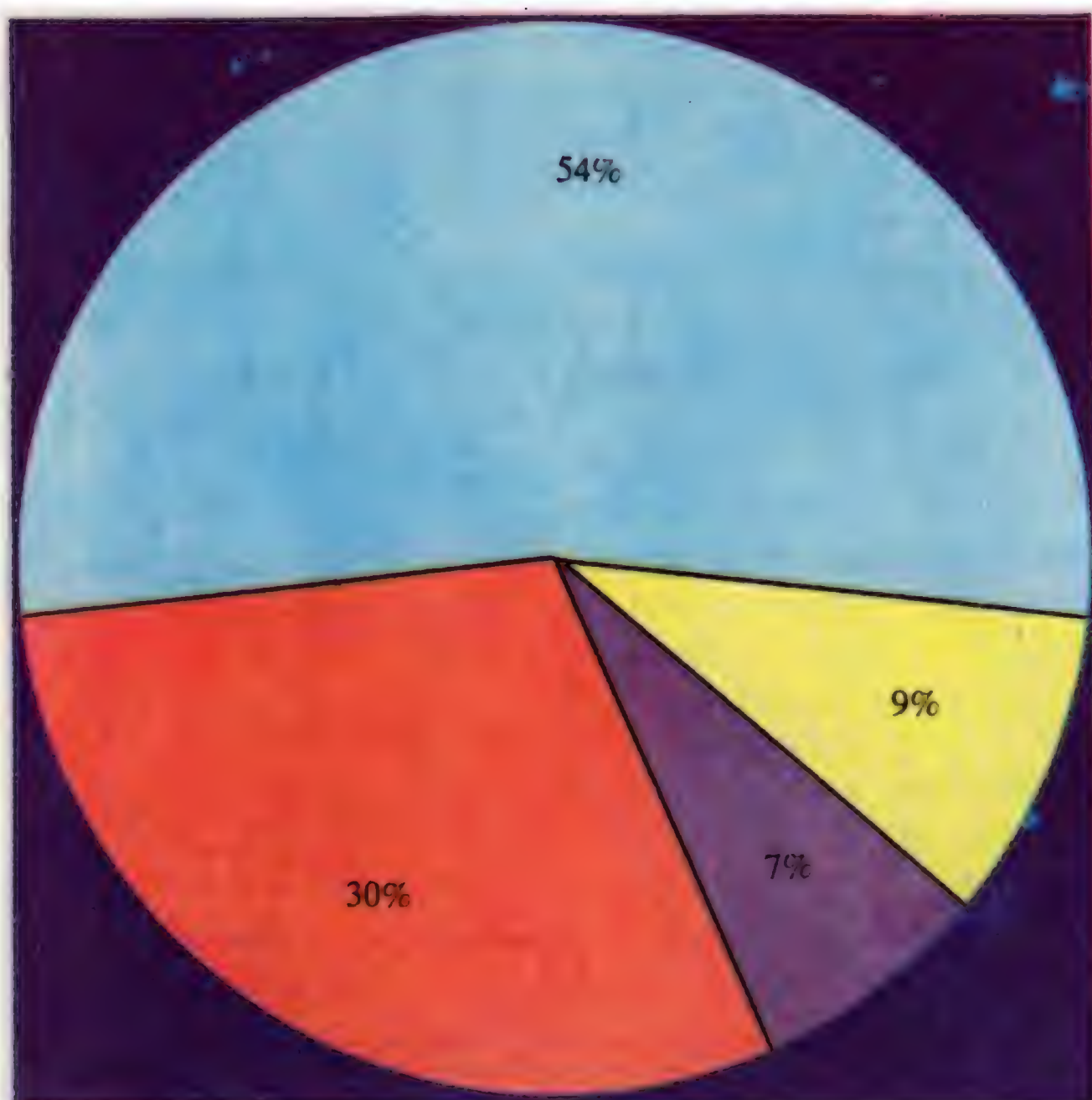
повысить, добавив в него метионин — аминокислоту, в состав которой входит сера. Как высококачественное сырье для приготовления продуктов питания привлекают к себе внимание подсолнечное и хлопковое масла.

Со временем предполагают получать (путем размельчения и выжимания) белки из листьев, имеющие, правда, меньшую биологическую ценность. Замороженные, а затем высушенные концентраты таких белков содержат 60—70% чистого белка и 20—30% растительного масла, богатого ненасыщенными жирными кислотами. При использовании современных методов обработки и экстрагирования с одного гектара, занятого растениями, имеющими обильную листву, можно получить до 3 т растительного белка.

Многие другие культурные растения в будущем также приобретут большое значение в качестве источника пригодных для питания белков. Это касается как применения их непосредственно в качестве продуктов питания, так и их участия в производстве комбинированных продовольственных товаров и искусственного мяса. Для получения так называемых искусственных («симулирующих») продуктов питания используются белки сои, арахиса, семян масличных растений, а также белки, получаемые из листьев. С помощью новейшей технологии из них изготавливают продукты, подобные мясу. Сперва изолированные растительные белки растворяют. После удаления воздуха и отфильтровывания этот щелочной раствор белков пропускают под давлением в кислый раствор через форсунку с отверстиями диаметром около 0,1 мм.

Колхозная фабрика в станице Тбилисская (Краснодарский край), где разводят хлореллу. Хорошо видны круглые, облучаемые лампами-юпитерами прозрачные культиваторы, в которых размножается водоросль.





Состав дрожжей (слева) и бактерий (справа), выращенных на фракциях неочищенной нефти

Образовавшиеся таким образом волокна растягивают, нагревают, нейтрализуют и промывают. После добавления веществ, скрепляющих нити, а также ароматических веществ и красителей следует повторное нагревание, конечным продуктом которого оказывается масса, подобная мясу; ее нарезают в виде кубиков, дисков или как-либо по-иному. После добавления жира, пряностей, воды и веществ-наполнителей получают продукты питания разной энергетической ценности, с разным содержанием жира и углеводов. Производство таких «составных» пищевых продуктов открывает новые перспективы, особенно перед диететикой. По мере дальнейшего совершенствования технологии приготовления и увеличения производства искусственных продуктов питания возрастет и использование пригодных для этой цели культурных растений.

Наряду со многими культурными растениями, известными на протяжении тысячелетий, в будущем питании людей, бесспорно, приобретут значение также низшие растения и продукты их жизнедеятельности. Речь идет о водорослях, дрож-

жах и бактериях. В сравнении с продуцентами традиционных основных продуктов питания растительного и животного происхождения эти низшие растения быстрее растут, а по содержанию белков, витаминов и минеральных веществ они иногда в несколько раз превосходят другие культурные растения.

Из водорослей, которые до сих пор культивировались для питания людей и животных, следует упомянуть зеленые (*Chlorella*, *Scenedesmus*) и сине-зеленые (*Spirulina*). Их разводят в водных культурах, содержащих минеральные вещества;

Таблица 1

Время удвоения массы некоторых организмов

Организмы	Время
Дрожжи и бактерии	20—120 мин
Сложные микроорганизмы (водоросли)	2—48 ч
Злаки	1—2 недели
Цыплята	2—4 »
Свиньи	4—6 »
Крупный рогатый скот	1—2 мес

Таблица 2

Содержание белка и витаминов в традиционных и будущих источниках питания (округленные средние или предельные величины)

Источники питания	Содерж. белка, % от сух. вещ-ва	Содержание витаминов, мг / кг			
		В ₁	В ₂	ниацин	В ₆
Говядина	59	1—3	2	30—50	1—4
Молоко (сухое)	33	3—5	10—20	7—9	1—3
Пшеничная мука	13	1—6	1—2	20—60	1—3
Водоросли (<i>Chlorella</i>)	50	9	35	240	23
Дрожжи и бактерии (на нефти)	45—75	3—16	75	180—200	23

культуры выставляют на солнечный свет. В современных установках при разведении водорослей применяют и искусственное освещение. Необходимую для фотосинтеза двуокись углерода дополнительно вводят в культуральную жидкость. В теплых странах при круглогодичном производстве ежедневный выход сухой массы водорослей может достигать 15—20 г с 1 кв. м культурального сосуда. Это соответствует приблизительно урожаю в 45—70 т сухой массы водорослей или 25—40 т сырого белка с 1 гектара в год. Для сравнения отметим, что семена сои дают урожай лишь около 2 т с 1 гектара в год.

Во время роста клеток водорослей состав минеральных веществ в культуральной жидкости должен непрерывно проверяться и автоматически пополняться. Извлечение водорослей из культуральной жидкости производят с помощью отжимающих жидкость центрифуг, затем их сушат в вальцовых сушилках и в сушильных установках-распылителях. Конечный продукт производства — легко усваиваемый, окрашенный сухой порошок, по вкусу напоминающий шпинат.

В настоящее время возможности массового разведения водорослей далеко не исчерпаны. Во многих странах мира разрабатывают проекты новых, более емкостных и более рентабельных культуральных установок. Как полагают, к 2000 году производство водорослей возрастет; одновременно повысится и их роль в питании человека и животных.

Как несомненные источники питания будущего

следует учитывать также дрожжи и бактерии. Уже давно известна способность этих низших растений в присутствии неорганического азота образовывать из углеводов богатую белком биомассу. Так, например, определенные виды дрожжей выращивают на кормовой патоке, картофеле, кукурузе, рисе или на сульфитных щелоках и, выделив их из культуральной среды, употребляют в качестве белковой добавки к корму животных. В последние десятилетия обнаружена также способность определенных дрожжей и штаммов бактерий биологическим путем депарафинизировать неочищенную нефть. При быстром размножении этих микроорганизмов на нефти ими используется приблизительно 10 частей тяжелых фракций из 100, а 90 частей возвращаются

упрощенная схема получения белка микроорганизмов, выращиваемых на нефти





Упрощенная схема получения синтетического мяса

депарафинизированными на перегонку. Таким образом после центрифугирования и промывания можно получить белковые концентраты, применение которых для питания человека и животных со временем будет возрастать во все увеличивающемся объеме.

По своей питательной и физиологической ценности белки дрожжей и бактерий почти не уступают многим белкам растительного происхождения, например семян сои и риса. Так, после прибавки метионина белок бактерий, выращенных на неочищенной нефти, по питательной и физиологической ценности приближается к казеину. Ученые работают над дальнейшим повышением качества этих будущих источников белков. В ближайшие годы предстоит решить ряд проблем, в частности, проблему получения генетически стабильных штаммов дрожжей и бактерий, которые позволят полностью избавиться от загрязнений, проблему улучшения технологии отделения этих организмов от культуральных сред, их высушивания и экономичной переработки в продукты питания, которые по запаху, вкусу и консистенции не будут отличаться от привычной нам пищи. Последнее обстоятельство весьма существенно, ибо нельзя сбрасывать со счетов психологическую проблему, связанную с привычками и традициями в питании людей.

Производство и потребление такого рода новых продуктов будет неуклонно возрастать. Об этом свидетельствуют достаточные для длительного использования запасы нефти на Земле, которые могут быть одним из источников ценных для питания человека и животных белков. Кроме того, они могут предоставить возможности промышленного производства, практически не зависящие от влияния внешней среды и позволяющие ликвидировать нехватку белков в питании все увеличивающегося населения планеты быстрее и дешевле, чем известные до сих пор способы производства продовольствия. Основанные на расчетах прогнозы показали, что ценные белки микроорганизмов могут быть получены почти в 2500 раз быстрее и дешевле, чем белок говядины.

Наряду с предположениями о таких постепенных изменениях в питании людей некоторые исследователи высказывают смелые мысли о том, что когда-нибудь все пищевые продукты будут создаваться химическим путем и вырабатываться на крупных промышленных комбинатах в больших количествах и дешево. В этой области уже имеются определенные достижения. Например, в Институте элементоорганических соединений АН СССР (Москва) уже изготовлены первые образцы таких полусинтетических и синтетических продуктов, как печенье, макароны, каша, шницель из телятины

и даже черная икра. Для приготовления будущей искусственной пищи лаборатория располагает «скомпонованными» веществами, совмещающими запах и вкус какао, пряника, ананаса, мяса и петрушки.

Большие преимущества искусственной пищи заключаются в том, что ее можно производить постоянно, независимо от неблагоприятных природных условий — заморозков, засухи, затоплений и нападения вредителей. Ее можно изготавливать с более полным соблюдением правил гигиены, дешевле и быстрее; состав искусственной пищи легче изменять в соответствии с научно обоснованными требованиями диететики в зависимости от возраста и здоровья людей. Кроме того, она поможет людям преодолеть страх перед обильной едой, а следовательно, перед результатами излишнего питания. Она позволит ограничить капитальные вложения в сельское хозяйство, снизить затраты на общественное и домашнее питание и, наконец, создать новые вкусные блюда и напитки.

И если все-таки спросить, сможем ли мы в ближайшем или отдаленном будущем обойтись без использования «плодов Земли» для нашего питания,

то ответ будет однозначным: совершенно бесспорно — нет!

При всех успехах в освоении новых источников питания никаких серьезных изменений в ближайшие десятилетия не произойдет. До 2000 года «плоды Земли» и кормящиеся ими домашние животные, которые используются в сельском хозяйстве, будут давать около 75% всех продуктов питания. А 25% составят новые продукты, преимущественно растительного происхождения. В первую очередь к ним будут относиться «облегченные» продукты для определенных возрастных групп населения, а также для тех, кто нуждается в ограниченном диетическом питании. Следовательно, обычные продукты будут не вытеснены, а дополнены. Так, пищевые продукты, получаемые из зерна хлебных злаков, станут обогащать определенными аминокислотами и витаминами с тем, чтобы повысить питательную ценность хлеба, крупяных изделий и других мучных продуктов. Возможно, что широкое распространение получат такие новые напитки, как соевое молоко, шампанское из дрожжей и бактериальный лимонад.

Растения и обычаи в питании

Остановимся несколько подробнее на различных аспектах использования растений человеком.

Около 600 000 лет назад в северной Европе, Азии и Америке начался первый ледниковый период; оледенение продолжалось сотни тысяч лет. В результате того, что окружающая природа в этих районах земного шара стала суровой, возникли новые условия для жизни кочующих племен. Люди начали сознательно применять на охоте и для собственной защиты естественные вспомогательные средства — камни и дубинки. Эти первые орудия каменного века служили и для разделки охотничьей добычи, и для измельчения пищи. Сначала главную часть пищи племен, которые бродили группами по 15—20 человек, занимаясь собирательством и охотой, составляли зеленые части растений, плоды, в частности ягоды, и грибы. До 80% необходимых для жизни белков люди получали от диких растений. Но по мере совершенствования охотничьих орудий добыча охотников постепенно становилась более обильной, а доля белков животного происхождения в пище возросла до 30—40%. Так на протяжении сотен тысяч лет в разных областях Земли разными темпами происходил переход от питания преимущественно растительной пищей к смешанному питанию. К тому же впервые стали пользо-

ваться огнем: более 200 000 лет первобытные люди были «собирающими огня», т. е. использовали природный огонь, еще не умея добывать его.

В соответствии с производительными силами первобытно-общинного строя господствовало присваивающее хозяйство (собирательство и охота). Но по мере создания все более совершенных орудий для охоты, освежевания и измельчения добычи возникли, наконец, охотничье и рыболовецкое хозяйства родового общества. Связанный с этим постепенный переход к преимущественному питанию мясом происходил в течение сотен тысяч лет. Человек от «собирающего огня» перешел к его добыванию. Огонь стал производительной силой: он служил для изготовления орудий. В те времена, которые называют также фазой использования диких животных, население земного шара выросло примерно до 3 млн. человек. Пища в зависимости от результатов охоты состояла в основном из мяса и жиров; примерно 30—60% калорий давали жиры. Растительная пища — ягоды, грибы, плоды диких бобовых и зерно дикорастущих злаков — составляла лишь около 20% всех продуктов питания.

Каждый из членов формировавшегося человеческого общества в равной степени зависел от уровня совершенства орудий и оружия, от результатов охоты и собирательства. Добытые продукты питания как животного, так и растительного происхождения, пропорционально распределялись между всеми. Одновременно возникли и новые формы

Уже на заре цивилизации люди перешли от собирательства дикорастущих трав и плодов (слева) к систематическому возделыванию, а также регулярному сбору урожая и обработке основных продуктов питания.



общежития: каждый равно делил со всеми остальными пищу, одежду, жилище и обязанность защищать общество. На протяжении древнего каменного века, приблизительно 60 000—100 000 лет назад, различные по численности группы людей, каждая из которых составляла род, перемещались по речным долинам и вдоль морских берегов. Если климат был благоприятным для жизни, а питание обильным, люди задерживались здесь на более продолжительный период времени. В тех местах, где дичи было немного, кочевники питались преимущественно растительной пищей. В горных лесах и в долинах они собирали семена дикорастущих трав, плоды деревьев и кустарников.

Систематическое возделывание дикорастущих злаков началось примерно за 10 000 лет до н. э. Первые посевы были сделаны, а первые урожаи собраны в непосредственной близости от стоянок человека. Это снова привело к переменам в питании. В результате регулярных сборов урожая доля растительной пищи в питании людей возросла. И наконец, наступило такое время, когда не всех животных, добытых на охоте, стали убивать и съедать. Их поселяли вблизи жилищ человека, и они размножались в неволе. Для кормления домашних животных также требовались регулярные урожаи зерновых культур. Урожаи растений и живые запасы мяса привели к тому, что питание стало смешанным.

С переходом людей к оседлому образу жизни и с сознательным получением ими выгод от хлебопашества и разведения скота связано первое общественное разделение труда, которое произошло именно в сфере земледелия и скотоводства. Для обработки почвы создавались все более совершенные орудия. Сбор и переработка урожаев становились все интенсивнее и производились с меньшими потерями. Это в свою очередь способствовало росту количества и повышению качества продуктов питания. Как следствие постоянного улучшения условий жизни население земного шара возросло примерно на 100 млн. человек.

В течение этого времени некоторые растения, ранее бывшие объектами сбора в природе, стали постоянными объектами полеводства и садоводства. Для большинства людей они прежде всего составляли основу питания. Из диких растений были выведены культурные сорта зерновых травянистых растений, а также кустарников и деревьев: просо, ячмень, пшеница, кукуруза, рис, лен, соя, некоторые фруктовые деревья и виноград. Также систематически разводили овес, рожь, сурепицу, рапс и бобовые растения; благодаря культивированию свекла, капуста и мак стали составной частью пищи человека. Остатки свеклы, бобов и



Уборка урожая в Фивах (фреска из гробницы Менна, правление Тутмоса IV, 1420—1411 гг. до н. э.). Прибытие Менны (надзирателя) для осмотра урожая на полях. Менна с посохом в руке расположился в беседке (внизу слева); слуга наливает ему из кувшина пива. Один из крестьян (рядом справа) пьет, на него смотрит собирательница колосьев. Молодая девушка срывает несколько колосьев, женщина за ней ест фрукты. Другие крестьяне жнут хлебные злаки. Вверху слева: повозка надзирателя и шесть служащих; они записывают, сколько зерна засыпали в сосуды четыре крестьянина (по Champdor, «Древнеегипетская живопись», Лейпциг, 1957).

лещины были найдены в Центральной Европе в захоронениях, относящихся к 5000—4000 гг. до н. э.

К 5000 гг. до н. э. относится также появление хлеба, который и поныне принадлежит к основным средствам питания во многих странах мира. Но уже задолго до этого люди научились перемалывать зерно хлебных злаков в муку, а из муки, смешивая ее с водой и молоком, делали кашу. Позднее эту кашу сушили на огне, а также нагревали в глиняной посуде или прижимали к горячим камням. Полученные таким способом плоские или выпуклые лепешки состояли из муки грубого помола с мякиной, к которым примешивались песок и зола. Такая пища трудно переваривалась и содержала много ненужных веществ. Осуществление перехода от подобных лепешек к настоящему хлебу приписывают египтянам. В печах, сложенных из кирпича, который изготавливали из нильского ила, в краю фараонов выпекали очень вкусный хлеб, который уже тысячелетия назад стал основной пищей местного населения. Поэтому египтяне вошли в историю развития питания человека как «древние едоки хлеба». Помимо употребления хлеба в Древнем Египте было принято есть вареную капусту перед едой, а не напоследок, чтобы умерить действие вина.

Помол зерна с помощью каменных жерновов был изнуряющим трудом. В древности эту работу выполняли почти исключительно рабы. В Древнем Риме мукомольное дело и хлебопечение уже до-

стигли высокой степени развития. Так, ежедневный рацион римских легионеров состоял из 800 г пшеничных зерен, которые во время походов перемалывались в муку грубого помола с помощью небольших ручных мельниц. Из нее готовили кашу, которую съедали сразу, а отчасти также выпекали хлеб про запас. Мясо, сыр и овощи были редкими добавлениями к ежедневной пище.

С развитием полеводства и садоводства продукты из зерна хлебных злаков стали занимать главенствующее место в питании большинства людей. Поскольку «облагораживание» этих растительных продуктов посредством скормливания их определенным видам домашних животных (крупному рогатому скоту, свиньям, домашней птице) происходит со значительными потерями — лишь 10—15% энергии, которая заключается в корме домашних животных, превращается в энергию таких ценных средств питания, как мясо, молоко и яйца, — в возникшем классовом обществе трудящиеся массы питались лишь дешевыми, богатыми углеводами продуктами из зерна хлебных злаков. Дорогие, богатые белками и жирами продукты животного происхождения были пищей предпочтительно господствующих классов. Поэтому характер питания определялся в первую очередь социально-экономическими факторами.

Основными компонентами существующего более 10 000 лет смешанного рациона, служат растительные углеводы и белки. Кроме того, «плоды Земли» содержат такие важные вещества, как витамины и минеральные соли. Как уже упоминалось, к числу древнейших зерновых культур, которые

Египтянка, приготавливающая хлеб. Скульптура из известняка, 5-я династия (музей в Каире)



употреблялись в пищу, принадлежат пшеница и ячмень. Начало их систематического возделывания относится, по-видимому, к седьмому тысячелетию до н. э. В последние тысячелетия до н. э. уже были известны многие сорта пшениц (см. стр. 51). Мука, которую получали при трудоемком размоле зерна с помощью ручных мельниц, была, по современным представлениям, еще очень грубой. Для того чтобы облегчить отделение зерен пшеницы от мякины, их перемешивали с песком. В зависимости от величины отверстий в ситах, через которые просеивали размолотое зерно, получалась мука разного качества. При таком примитивном процессе изготовления муки терялось до 50% собранного урожая пшеницы. В муке сравнительно тонкого помола содержалось немало песка, который также входил в состав выпеченного пшеничного хлеба. При длительном питании таким грубым хлебом у людей возникал характерный износ поверхностей зубов, который можно обнаружить на зубах людей, живших за 4000—3000 лет до н. э.

Со времен Древнего Рима до нас дошли описания блюд, при приготовлении которых пшеница находила разнообразное применение. Так, на праздничных трапезах у патрициев подавали фаршированных пшеницей кур и молочных поросят. Из пшеничной муки делали тесто, в котором запекали бекасов; при этом пили медовое вино. На ломтики изготовленного из пшеничной муки хлеба клали вареное куриное мясо, кусочки огурцов и лука, а также сыр. Это пикантное кушанье приправляли измельченными листьями мяты, кориандром и имбирем и наконец поливали соусом из творога, яичных желтков, уксуса и растительного масла. На столах богатых римлян были также раковины с разваренной спельтой.

С тех же времен возделывание пшеницы распространилось на многие районы земного шара. Хранение, переработка и использование пшеницы как средства питания получало все большее развитие. В XV—XVI столетиях впервые была получена пшеничная мука-крупчатка, а из нее приготовлены кондитерские изделия. В 1760 году впервые удалось из зерна пшеницы получить манную крупу. В конце XIX века пшеничную муку тонкого помола использовали для питания грудных детей и детей младшего возраста. В текущем столетии были разработаны новые методы сортировки, хранения и сушки зерна пшеницы, которые во многих странах способствовали дальнейшему повышению качества изготовленных из пшеницы продуктов. В 1927 г. в Праге состоялся Первый международный конгресс по хлебу, в котором приняло участие 250 специалистов из 14 стран. Значение продуктов, получаемых из зерновых культур как основного средства питания, воплощающегося в хлебе, с каждым годом

возрастает. К таким продуктам в первую очередь относится пшеничная мука.

Об этом росте значения хлебных злаков свидетельствует участие в Пятом международном конгрессе по зерну и хлебу, который проходил в Дрездене в 1972 г., уже более 2000 специалистов из 44 стран.

Новые методы гидротермических анализов пшеницы, а также переработки и хранения продуктов из нее с помощью токов высокой частоты, инфракрасных лучей и низких температур привели к появлению новых продуктов, которые изменили обычаи, связанные с питанием. При этом каша и хлеб остаются основными формами пищи, изготавливаемой из пшеницы и других хлебных злаков. В странах, где продукты из хлебных злаков широко распространились как основное средство питания, около половины людей употребляют их в виде печеного хлеба, другая половина — в виде лепешек и каши. Пшеничные зерна, пшеничные хлопья и пшеничная мука разных помолов перерабатываются также в продукты диетического питания, полуфабрикаты и малокалорийную пищу. В настоящее время в некоторых странах обнаруживается тенденция к сокращению питания хлебом и продуктами из зерновых культур. Появление множества новых разнообразных пищевых продуктов приводит к сокращению употребления некоторых основных продуктов питания, например зерна хлебных злаков и картофеля.

Уже 9000—8000 лет назад были известны многие сорта ячменя. Кроме голозерных его форм возделывались двух- и шестирядные сорта, которые в последние тысячелетия до н. э. наряду с пшеницей также оказывали влияние на обычаи в питании. В качестве пищевого продукта ячмень употребляли в Месопотамии, Италии, Греции и Центральной Европе. В Индии в третьем тысячелетии до н. э. его рис называли «бессмертными сыновьями неба». Из этого можно сделать вывод, что и на Дальнем Востоке ячмень с давних времен был одним из главных пищевых продуктов. Из ячменной муки делали разные виды печенья, а поджаренные зерна ели с фруктовым соком и творогом. Уже более 2000 лет назад в качестве закуски и основной пищи получил известность вкусный суп из перловой крупы с овощами, мясом и мелко нарезанной зеленью. Перловой крупой фаршировали жареную домашнюю птицу. «Гвоздем» пышных римских застолий считалось рагу из страуса с перловой кашей, сдобренное чабером, чабрецом и любистком.

Сотни лет ячмень наряду с другими хлебными злаками сохранял значение как кормовая и пищевая культура. С начала XX века возделывание ячменя на земном шаре возросло более чем втрое. В наши



У обеденного стола (Фивы). Фреска из гробницы, правление Аменхотепа II, 1448—1420 гг. до н. э. Усопший изображен за едой с женщиной из его семьи. В руках у них цветки лотоса. Вверху справа три сосуда с маслом. В большом обвитом лотосом кувшине, стоящем внизу, содержится пиво. В середине корзина с виноградом, разные виды хлеба, голова, часть ноги и сердце быка, тарелка с зерном, огурец и связка лука. Внизу можно видеть пять художественно украшенных амфор (по Champdor, «Древнеегипетская живопись», Лейпциг, 1957).

дни он составляет около 10% мирового урожая хлебных злаков. Ячменную муку применяют, предварительно прожарив, для приготовления солодового кофе, пива, а также для производства полуфабрикатов.

Не одно тысячелетие основным продуктом питания многих азиатских народов служит рис, от урожая которого в Восточной Азии зависят не только благополучие и богатство, но и здоровье людей. Наряду с увеличением площади под плодородные поля, на которых выращивают рис, именно в этих районах земного шара неуклонно возрастает плотность населения. Тысячи лет развитие экономики Китая, Японии и Индии связано с разведением риса и повышением его урожайности. Рис — основной продукт питания народов этих стран. Недаром в китайском разговорном языке слова рис и пища — синонимы. До наших дней в странах Восточной Азии справляют праздник риса. Из риса готовят множество разных блюд. В результате очистки и полировки зерно риса становится светлым и внешне привлекательным, но теряет значительную часть питательных веществ. Более того, утрачивается до 60—80% жизненно важ-

ных витаминов и минеральных веществ. Употребление в пищу только очищенного или полированного риса в странах, где в основном питаются лишь зерном этого злака, ведет к возникновению заболеваний, вызванных недостатком определенных веществ в пище, в частности болезни бери-бери. Исследование причин этого заболевания, проведенное голландским врачом Христианом Эйкманом в 1893—1897 гг. в Индии, привело к открытию витаминов.

В странах, где в основном питаются рисом, излюбленными блюдами принято считать смеси из риса, мяса, овощей, фруктов и пряностей. Например, типичное национальное блюдо узбеков — плов, состоящий из риса, бараньего жира, лука, моркови, перца и соли. Приготовление других блюд из риса предполагает применение в качестве их компонентов птичьего мяса, рыбы, тыквы, орехов и разнообразных пряностей. Современные способы обработки позволяют готовить рисовое желе-полуфабрикат, «воздушный» рис и быстро разваривающийся рис. Эти кушанья, легко поддающиеся гидротермической обработке, хорошо усваиваются и поэтому применяются также в диетическом питании. В Японии, где рис уже много столетий служит основным продуктом питания, в прошедшие десятилетия наблюдалась, однако, тенденция к снижению его употребления. С 1935 по 1970 г. потребление риса в этой стране снизилось со 140 кг до 100 кг, тогда как потребление пшеницы увеличилось с 8,6 до 30 кг и более на душу населения в год.

Тем, чем для египтян с древних пор до наших дней был и остается хлеб, для мексиканцев и сегодня оказываются изделия из кукурузы. Судя по археологическим находкам, со времен возникновения гончарного производства стали известны разнообразные способы приготовления пищи из кукурузы. Во времена цивилизаций майя и инков кукуруза представляла собой массовый продукт питания этих народов. С тех же времен из кукурузы делают и алкогольные напитки. В древнем государстве инков из кукурузной муки и крови лам готовили ритуальную пищу — кровяной пудинг. Ныне же во многих областях земного шара кукуруза служит не только для питания людей, но и кормом для скота, богатым питательными веществами. Чаще всего из кукурузы готовят кашу и лепешки. Лепешки часто начиняют мясом и овощами. «Полента» — это особо рыхлый кукурузный хлеб. Во время одной из современных форм переработки кукурузные зерна как бы взрываются, и ныне получил широкое распространение так называемый «флипс» из кукурузы. При этом к «взорвавшимся» кукурузным зернам по мере надобности добавляют определенные наполнители. Так, кукурузные зерна, смешан-

ные с арахисовой мукой, употребляют как арахисовый флипс. Другой вид продукта из кукурузы, хорошо известный уже несколько десятилетий, — это «корнфлекс»; смешанный с молоком, фруктами или фруктовыми соками, корнфлекс особенно приятен на завтрак.

Давними областями возделывания ржи и овса были Центральная и Северная Европа. Ржаная мука и овсяная каша были важнейшими продуктами питания европейцев. Как известно из сочинений Плиния, уже древние германцы применяли овес не только для приготовления каши, но и для выпечки хлеба. Теперь же овес не имеет большого значения.

Но из ржаной муки разных помолов приготавливают разнообразные блюда: блины, омлет, сухие ржаные лепешки, вафли, клецки, многие сорта хлеба, а также полуфабрикаты. Доля ржаной (как, впрочем, и пшеничной) муки в обеспечении средней потребности в продуктах питания в разных странах различна. Там, где традиционно едят много хлеба, она составляет в среднем около 30—50% ежедневного рациона. В целом же среднее годовое потребление хлеба на душу населения колеблется в пределах 45—296 кг.

Следующий источник углеводов, идущих для питания людей, — картофель. Клубни этого растения, которое родом из Южной Америки, были известны в Чили и в Перу уже в седьмом тысячелетии до н. э. Находки, относящиеся к доисторическим временам, указывают на то, что некоторые индейские племена приблизительно двумя тысячелетиями раньше изготавливали сушеный картофель. Конечно, если сравнить древние методы приготовления сушеного картофеля с современными, которые осуществляются посредством установок для быстрой сушки, то изначальные способы покажутся нам поистине курьезными. Клубни картофеля, собранные обычно при морозной погоде, индейцы давили ногами до тех пор, пока из клубней не выходила большая часть воды. Затем этот картофель сушили, проветривая, в течение многих дней на солнце. Теперь же с помощью новейших методов обработки можно получить сушеный картофель за 20 час, тогда как южноамериканским индейцам требовалось для этого 4—5 дней. Получавшийся пищевой продукт — тунта, или белое чуньо, — запасали на зиму.

В Европе картофель был завезен в XVI веке, и с той поры он совершил «победное шествие» по многим странам в качестве основного источника пищи. По имеющимся сведениям, в XVIII веке его применяли не только как овощное растение, но и для приготовления хлеба. Этот дешевый хлеб служил основной пищей прежде всего для неимущих слоев населения. В 1900 г. потребление картофеля

в Центральной Европе достигало 600 кг на душу населения в год. Но затем по мере изменения характера питания людей его потребление начало снижаться и уже в 1940 г. составило лишь около 200 кг на человека в год. Во многих европейских странах за последние 25 лет потребление картофеля упало на 20—40%. Одновременно в обиход были введены новые продукты, изготовленные из картофеля: соломка, хрустящий картофель и картофельное пюре-полуфабрикат.

Когда в конце XV столетия Колумб высадился на американском берегу, местные жители преподнесли ему сладкие клубни. Колумб сначала принял их за крупный редис. Но затем предводитель племени устроил пир. Во время обеда было подано много блюд из этих клубней, имевших сладкий вкус. Это были бататы, которые с давних времен возделывались в Южной Америке, особенно в Перу. Из батата, кроме всего прочего, приготавливали хлеб, а по сведениям американского врача Дейла, австралийские аборигены уже 5000 лет назад прибегали к диете, основанной на употреблении в пищу бататов как к противозачаточному средству. Это его действие, обусловленное содержанием в растении гормона прогестерона, близко действию одного из современных противозачаточных средств.

В Южной Америке с давних времен культивируется также маниок. Находки в захоронениях в мексиканском штате Тамаулипас, относящихся к 2300—1800 гг. до н. э., свидетельствуют о потреблении маниока. Из его клубней готовят так называемый хлеб-кассаву. Хлеб из маниока также был представлен на праздничной трапезе, которой жители Центральной Америки приветствовали Колумба. В настоящее время маниок служит важным продуктом питания во многих тропических странах.

Один из важнейших источников растительных белков — бобовые растения. На их употребление в пищу уже на протяжении тысячелетий указывают разнообразные археологические находки, сделанные в разных районах земного шара. До нас дошли сведения о блюдах, которые подавали вавилонским правителям (4-е тысячелетие до н. э.): это были триготовленные разными способами горох, бобы и чечевица. Бобовые обнаружены также в гробницах египетских фараонов 12-й династии. В Фивах в одной из таких гробниц нашли сосуд с остатками высохшего пюре, которое, как полагают, приготовлено из вареной чечевицы (в те времена горох и бобы в Египте еще не были известны). Геродот (484—425 гг. до н. э.) сообщает, что люди отказывались есть плоды бобовых и сырыми, и вареными. Напротив, в Греции в это время бобы высоко ценили как пищевой продукт. В честь бога Аполлона

справляли праздник бобов, во время которого в больших количествах варили бобовый суп и продавали его на улицах.

В Греции за 3000—2000 лет до н. э., вероятно, в основном питались чечевицей, особенно бедные слои населения. Римские писатели, жившие в последние столетия до н. э., также свидетельствуют о том, что в Древнем Риме неимущие классы питались бобовыми растениями. В сочинениях Горация (65—8 гг. до н. э.) можно прочесть об «экономной диете»: во времена Древнего Рима так называли рацион питания, состоящий из бобовых, лука и оладий. На улицах Рима продавали моченые горох и семена люпинов. Согласно Горацию, эти семена считались дешевой и вкусной пищей. Плиний младший (62—114 гг.), который осуждал экстравагантные вкусы и кутежи богачей, высоко оценивал народную еду, состоявшую из семян бобовых, и в своих сочинениях неоднократно ее рекомендовал. Даже Апиций, известный богач-кутила времен императора Августа, оставил ряд рецептов блюд из гороха, вареных бобов и чечевицы и привел их особые названия. После этих блюд обычно ели чечевицу с каштанами или улитками. Апиций оставил рецепты ячменного супа с чечевицей и горохом, чечевичного супа с грибами, горохового супа с каракатицей и супа из бобов с листовой свеклой.

Свидетельства о возделывании бобовых за несколько тысячелетий до н. э. имеются и в Южной Америке. Здесь в эти давние времена в пищу широко употребляли фасоль-лиму и обыкновенную фасоль. Так, из копролитов древних удалось выделить, между прочим, и непереваренные остатки семян фасоли. Находки в пещерах и захоронениях времен древних мексиканских культур свидетельствуют о том, что в этих областях земного шара бобовые были основным продуктом питания 8000—5000 лет назад. С XVI века горох и фасоль получили распространение во всех европейских странах. Потребность в них все возрастала, и их начали разводить на полях. Постепенно развивались современные методы уборки, хранения, высушивания и переработки бобовых. Их свежие молодые семена перерабатываются ныне в питательные и физиологически весьма ценные продукты, предназначенные для младенцев и детей младших возрастов. Кроме того, пищевая промышленность изготавливает из семян бобовых растений разнообразные готовые блюда.

Чтобы удовлетворить свои потребности в жирах, человек начал культивировать масличные растения уже с 5-го тысячелетия до н. э. О льне, как об одном из масличных растений, к тому же дающем волокно, известно, что в те времена его уже разводили на территории современных Испании, Англии, Гол-

ландии, Швейцарии, а также в Древнем Египте и Месопотамии. Из семян льна готовили печенье. Использовалось и кунжутное масло. В древних рукописях упоминаются миндальное и касторовое масла (последнее применялось прежде всего как лекарство и для заправки ламп). Наконец, во дворце царя Навуходоносора были найдены рецепты изготовления отменного кунжутного масла.

Хотя оливковое дерево (маслина) известно уже с четвертого тысячелетия до н. э., его широкое разведение как масличного растения восходит к 2500 г. до н. э. Первоначально оливковое масло стали получать в Сирии, Палестине и на острове Крит. Здесь найдены первые прессы, с помощью которых из плодов маслины (оливок) выдавливали масло. Обилие бочек для масла было символом богатства. Из сочинений Катона старшего (234—149 гг. до н. э.) известно, что оливки и хлеб были главной пищей сельского и беднейшего городского населения; им выдавали хлеб, оливки, соль и вино. Например, один работник получал на месяц пинту (0,57 л) оливкового масла. Беднейшие из бедных кормились тем, что подбирали упавшие с деревьев менее ценные оливки. Эти плоды, содержавшие мало масла, они сохраняли на зиму в соленой воде или в винном уксусе. Ценные, зрелые и содержавшие много масла оливки попадали на столы рабовладельцев. Изготавливали также оливковую пасту, а из нее — печенье. Имелось много рецептов для приготовления блюд, которые подавались во время праздничных трапез богачей, например, соуса из оливок, которым заливали жаркое из птицы. Особые кушанья готовили из зеленых, синих и пятнистых оливок. Оливки были также излюбленной закуской. Для этого их мелко нарезали, смешивали с маслом, уксусом, кориандром, тмином, фенхелем и мятой и подавали небольшими порциями перед праздничной едой. В наши дни оливки употребляются в пищу в виде консервов (см. стр. 136).

Далеким предкам человека собирали и поедали плоды дикорастущих растений, богатые витаминами и минеральными веществами. Уже в раннем палеолите, т. е. свыше 50 000 лет назад, плоды малины, черники, бузины, земляники, рябины и тёрна были составной частью пищи кочевавших группами людей. Систематического возделывания этих диких плодовых растений в те времена, разумеется, еще не было. Но в некоторых областях ягодные растения культивировались с давних пор. Так, полагают, что в Европе урожай малины, черной бузины и черники в некоторых лесах или в примитивных садах регулярно собирались примерно за 8000 лет до н. э. Тогда же ягоды многих растений употребляли в пищу и североамериканские

индейцы. Жители Месопотамии, плодородной страны в долинах Евфрата и Тигра, задолго до нашей эры ели плоды шелковицы, а Плиний старший хвалил вкус плодов ежевики.

На Ближнем Востоке плодовые растения начали возделывать в четвертом тысячелетии до н. э., после того как произошел переход к хлебопашеству. С этого времени здесь планомерно разводили фруктовые деревья и кустарники, собирали и употребляли в пищу их плоды. Начали культивировать яблони, груши, сливы, вишни и абрикосы. В Месопотамии плодовые деревья сажали в парках и садах вблизи селений и дворцов. Известно, что около 2400 г. до н. э. была проведена государственная реформа, запрещавшая священнослужителям входить в сады около домов, рубить деревья и собирать плоды. Очевидно, до тех пор церковники пользовались особыми правами.

Яблоки — один из древнейших видов фруктов. Находки обуглившихся яблок в Анатолии свидетельствуют о том, что там дикие яблоки были известны уже за 6500 лет до н. э. Тремя тысячелетиями позднее яблони распространились в Европе (в нынешних Швейцарии и Англии). Египетские фараоны Рамсес II (1291—1225 гг. до н. э.) и Рамсес III (1198—1167 гг. до н. э.) имели большие фруктовые сады и ежедневно жертвовали храму по корзине яблок. Если Теофраст (372—287 гг. до н. э.) знал только два сорта яблок, то Плиний в I веке нашей эры описал уже 36 сортов.

Дикие формы сливы ведут свое происхождение с Кавказа, из северного Ирана и Анатолии. В садах Древней Месопотамии и Ассирии постоянно собирали урожай слив. Жители ели их с медом и маслом. Со времен Древнего Рима известно много рецептов кушаний, в состав которых входили сливы. Плоды слив консервировали в вине или же готовили из них вкусные соусы.

Самая древняя из форм вишни — вишня птичья, или черешня. Как полагают, она была известна уже за 8000 лет до н. э. в Анатолии и в Европе — на территории современных Дании и Швейцарии (жителям свайных построек). Утверждают, будто ассирийский царь Саргон II (722—705 гг. до н. э.) любил сладкий аромат цветущей вишни. По свидетельству Геродота, жившего в пятом веке до н. э., вишневые деревья на зиму укутывали толстым войлоком. Из их плодов готовили густой сироп, который пили, разбавляя водой, или употребляли для улучшения вкуса печений. Есть основания думать, что первые вишни из Малой Азии привез в Рим после похода против Митридата (74 г. до н. э.) полководец и рабовладелец Лукулл, который прославился не столько как воин, сколько как гурман.

Родина абрикоса — Китай. Его плоды собирали

и употребляли в пищу уже до 2200 г. до н. э. Из Китая культура абрикоса через Персию распространилась в Ассирии и Вавилоне. В Древней Греции и Древнем Риме до начала нашей эры абрикосы были мало известны. По письменным источникам того времени можно заключить, что еще в середине I века римляне считали их очень редкими и дорогими фруктами, доступными лишь для богачей. На больших пирах их принято было подавать к свиному фрику. Особенно ценилась очищенная от косточек мякоть околоплодников. Спелые плоды варили с медом, вином или винным уксусом, после чего приправляли перцем и мятой.

Бананы, родина которых — тропическая Азия и Австралия, первоначально разводились ради волокнистых плодовых оболочек и листьев, использовавшихся в качестве упаковочного материала. Но уже в третьем тысячелетии до н. э. люди оценили также пищевое значение нежной мякоти плодов, вкусных цветков и бутонов. В 500—100 гг. до н. э. бананы стали культивировать на островах Тихого океана и в Африке, где они и сейчас повсеместно идут в пищу и служат предметом крупной оптовой торговли.

Плоды citrusовых также были известны задолго до нашей эры. По свидетельствам античных писателей, апельсины широко разводились уже с 11-го столетия до н. э. В Древней Греции и в Древнем Риме лимоны ценились как плоды, обладающие особыми диетическими достоинствами. Ныне пло-

Сбор урожая инжира в Бени-Хасане на западном берегу Нила. Роспись гробницы Кхнумхотепа (правление Аменхотепа II, 1920—1900 гг. до н. э.). Собрать урожай помогают любящие лакомства павианы (оливковые павианы, встречающиеся ныне лишь в отдельных областях Восточной Африки). Инжир собирали для усовших (по Champdor, «Древнеегипетская живопись», Лейпциг, 1957).



ды citrusовых, выращиваемых в большинстве средиземноморских стран, идут на экспорт.

Область Передней Азии, находящуюся между Малой Азией и Закавказьем, можно считать родиной финиковой пальмы, инжира и винограда. На вавилонских памятниках и в письменных источниках, относящихся к третьему тысячелетию до н. э., мы находим рисунки и описания финиковой пальмы и ее плантаций. Геродот сообщал о рощах финиковых пальм, дававших людям пищу в неограниченном количестве. Финики хорошо знали и любили древние египтяне. Они уже в первом тысячелетии до н. э. питались свежими плодами, а также ели их сушеными, прессованными и запеченными в пироги. Плиний старший называл Иерихон городом финиковых пальм. Многие сорта фиников составляли значительную часть рациона жителей этого города. Римлянин Апиций знал рецепты приготовления пикантных соусов из фиников, которые шли к рыбным и мясным блюдам. Он рекомендовал также некоторые сладкие блюда из фиников.

Инжир, известный примерно с пятого тысячелетия до н. э., получил особое распространение сначала в Палестине и Месопотамии, а затем — в Египте и Греции. В Древнем Риме сушеный инжир был почти так же популярен, как хлеб; им питались и бедняки, и богачи. Наряду с сушеными яблоками и грушами, инжир составлял существенную часть зимнего рациона. Было принято скатывать плоды в комки вместе с поджаренными семенами кунжута, анисом, фенхелем и тмином, заворачивать в листья инжира и хранить в глиняных кувшинах. Апиций упоминает инжир как вкусную приправу к вареной ветчине. Широкое культивирование инжира в Древнем Риме восходит к первым столетиям нашей эры. До тех пор инжир ввозили главным образом из Сирии и Африки.

Есть основания полагать, что американские индейцы уже более 3000 лет назад сушили и заготавливали виноград впрок. Как сообщали античные авторы, виноград вместе с инжиром использовался в качестве гарнира к мясу. Высушивая виноград, получали изюм; его хранили завернутым в листья инжира и тем самым разнообразили запас пищи, предназначенной на зиму.

Большинство упомянутых здесь фруктов, известных очень давно, и ныне употребляются не только в свежем виде, но и как соки, мармелад, консервы, а также свежемороженными. Кроме того, многие сорта фруктов идут на изготовление специальных пищевых продуктов: фруктового молока, фруктового кефира, фруктовых пудингов и порошков-полуфабрикатов.

Для древних предков человека — от обезьянолюдей до людей, живших ордами более 200 000 лет



Сбор винограда в Фивах. Рисунок на гробнице (правление Тутмоса IV, 1420—1411 гг. до н. э.) изображает, как срывают виноградные кисти и ногами выдавливают из них сок, чтобы получить вино (по Champdor, «Древнеегипетская живопись», Лейпциг, 1957).

назад, — одним из важных источников растительного питания были орехи. Наряду с грецкими орехами и орехами лещины в пищу шли каштаны и желуди. В некоторых районах земного шара, например, в современной южной Европе, при изменениях флоры, происходивших в течение тысячелетий, сохранились большие каштановые леса — подлинники источники пищи. На протяжении 12—15 тысяч лет европейские леса давали людям, помимо настоящих каштанов, орехи лещины, желуди и плоды клена. В Калифорнии поныне каша из муки, приготовленной из плодов клена, служит пищей беднякам. Семена кленовых плодов толкут, пока не получится мука; ее обдают горячей водой, чтобы удалить горькие вещества. Затем муку сушат и на горячих камнях замешивают густую кашу на воде. Найденные остатки такой пищи, а также поджаренных плодов клена датируют пятым-третьим тысячелетиями до н. э. В те времена на территории Европы были распространены многие виды клена. Плиний старший также оставил описание этого дерева. Плоды клена употребляли в пищу вынужденно, в голодную пору.

Грецкий орех древние римляне называли «персидским орехом», а миндаль был известен как «греческий орех». В Кносском храме на Крите найдены семена миндальных деревьев, которым, вероятно, более 8000 лет. Уже во втором тысячелетии до н. э. соленый миндаль считался деликатесом, а фисташки ели как конфеты. В те же времена в рацион центральноамериканских индейцев входили ореховое масло и ореховая мука. Следовательно, эти племена наряду с картофелем, для выпечки хлеба и пирогов использовали и муку из орехов. В последних столетиях до н. э. в Древнем

Риме грецкие орехи были еще очень дорогими и редкими плодами. Вместе с фруктами их подавали на десерт, но только к столу богачей. В развалинах храма Изиды в Помпеях найдены грецкие орехи — вероятно, ими питались священнослужители.

Со столь же давних времен люди для разных целей используют кокосовый орех, родина которого — Азия. В литературном источнике, написанном на санскрите, кокосовая пальма названа деревом, которое дает человеку все, что ему нужно для жизни: пищу, питье и масло.

Уже тысячелетия пищей людям служат и многие овощные растения — источники углеводов, витаминов и минеральных веществ. В истории развития обычаев, связанных с питанием, особняком стоят лук и чеснок. Употреблять их в пищу человек начал

В наши дни популярны кофе-глясе и фруктовые соки.



в третьем тысячелетии до н. э. В Месопотамии хлеб и лук были основной едой земледельцев. Во время правления третьей династии Ура во втором тысячелетии до н. э. все работники, кроме хлеба, получали также лук, который ели преимущественно сырым. Его разводили в огородах. Известен огород, принадлежавший царю Марокаху-Баладану II (2100 г. до н. э.). Когда на месте этого огорода захотели построить храм, то строительные работы не начинали до тех пор, пока такой же огород, в котором развели лук и чеснок, не был заложен на другом участке. Из сочинений Теофраста (372—287 гг. до н. э.), который не только оставил описание растительного мира своей эпохи, но и привел некоторые сведения о тогдашней пище, следует, что лук и чеснок ели с разными кушаньями. Из них

готовили соусы и салаты, их использовали при приготовлении гарниров, они были обычной приправой к дичи и рыбе. В одном из рецептов, приведенных Теофрастом, лук рекомендовалось порезать, а затем растирать и разминать до тех пор, пока не получалось пенистое, ароматное пюре, которым приправляли самую разную еду. Раскопки в Помпеях среди прочего показали, что в Древнем Риме лук сушили, а также целые или разрезанные луковицы заливали вином, винным уксусом или соленой водой. Гораций упоминает лук как составную часть «экономного» (т. е. дешевого) рациона, который он рекомендовал всем неимущим слоям общества для обеспечения здорового питания.

Лук-порей, напротив, считался едой богачей. Римский император Нерон употреблял его в больших количествах, стремясь сохранить голос для произнесения продолжительных речей. Его называли «питающимся пореем». Апиций рекомендовал

Яркие овощные закуски украшают обеденный стол.



употреблять зеленые части лука-порея в качестве салата, а бесцветные варить или использовать как приправу к некоторым блюдам.

Наряду со многими известными видами овощей в древности ели и некоторые другие растения. Так, в Древнем Египте деликатесом считалось корневище белого лотоса. Его варили, пекли или жарили, а семена лотоса употребляли как конфеты. По свидетельству Плиния, морской лук, сваренный в меде, также считался деликатесом. Корневища кувшинок в Китае и Японии издавна относят к лакомствам. Древние римляне из луковиц лилий готовили пюре, которое подавали к мясным блюдам. В те времена красная свекла также использовалась как овощ. Ее варили и, как и в наши дни, делали из нее разные салаты. Свеклу употребляли для диетического питания, но не при расстройствах пищеварения.

Название широко распространенного ныне томата восходит к лексикону мексиканских индейцев. В Перу за 500 лет до н. э. употребляли в пищу плоды уже трех сортов томата. В Северной Америке его долго разводили как декоративное растение. Привезенный в Европу, томат и здесь долгое время был известен как декоративное растение, пока не стал одним из любимых овощных растений.

Из одного древнего санскритского памятника можно сделать вывод, что огурцы в Индии известны как пищевое растение уже свыше 3000 лет. В результате военных походов, переселений и торговли огурцы проникли отсюда на Запад. Имеется упоминание о том, что рабы, строившие египетские пирамиды, ели огурцы. В Месопотамии огурцы были распространены так же, как в Древней Греции и Древнем Риме. Теофраст описал три сорта огурцов, которые употреблялись в пищу в сыром и вареном виде, очищенными и неочищенными. Апиций варил огурцы вместе с мозгами, тмином, медом, семенами сельдерея и маслом. К римской кухне относятся и своеобразного вкуса суп из огурцов, и огуречный салат с перцем и медом, в который добавляли немного вина. У императора Тиберия, по-видимому, были даже переносные теплицы, в которых он разводил огурцы, а затем их консервировали по особым рецептам.

Другие растения из семейства тыквенных — тыквы и дыни — были распространены в Южной Америке, вероятно, уже за много тысяч лет до нашей эры. Полагают, что в 5000—3000 гг. до н. э. их культивировали перуанцы. Некоторые виды, например бутылочная тыква, родом из Африки; здесь их разводили, вероятно, уже в 850 г. до н. э. В гробницах египетских фараонов 12-й династии обнаружены сделанные из бутылочной тыквы сосуды

для хранения воды и вина. Из античных источников следует, что плоды растений из семейства тыквенных, имевшие разную форму и околоплодники разной степени твердости, находили самые различные применения. Излюбленным блюдом была свежая или консервированная мякоть, находящаяся под твердым слоем околоплодника; ее подавали к праздничному столу. Арбузы служили ценнейшим запасом жидкости в засушливые сезоны. Находки в захоронениях и пещерах, а также копролиты свидетельствуют о том, что в Африке и в Южной Европе тыквенные уже тысячелетия назад были важнейшими пищевыми растениями. Возле мумий обнаружены куски дынь с кожурой, мякотью и семенами.

Но большинство широко распространенных видов овощных растений было введено в культуру только в последние столетия. Благодаря тому, что урожаи их повышаются, они все больше определяют характер питания людей. Так, сейчас в некоторых европейских странах большую популярность завоевал овощной перец, родина которого — Южная Америка. Из Юго-Восточной Европы он распространился в другие районы и теперь имеется на овощных рынках в широком ассортименте: в виде зеленых, желтых и красных плодов, свежий и консервированный. Особая его форма — пряный овощной перец, который в высушенном и размолотом виде применяют как приправу.

Томаты, огурцы, разные сорта капусты и салата широко используются сейчас для изготовления детского питания, производства полуфабрикатов супов, готовых блюд, а также продаются свежемороженными.

Наряду с огородными овощными культурами древние египтяне сумели оценить морские растения, например водоросли. В Японии и Китае также с давних времен используют для приготовления пищи содержащие йод морские водоросли. В Англии водоросли добавляют даже при выпечке хлеба. Североамериканские индейцы в голодные времена питались озерными водорослями. В XX веке во многих странах начали искусственно разводить водоросли, о важности которых для питания людей в будущем сказано еще далеко не все (см. также стр. 30).

И наконец, рассмотрим растения, из которых получают возбуждающие вещества. О них, о том, как их находили, об их удивительных свойствах существует множество легенд. Одна из них восходит к древнему китайскому властителю, который

Фрукты и овощи становятся необходимым компонентом полноценного питания.





Богатые витаминами фрукты приятно есть, запивая их разными напитками.

жил задолго до н. э. Согласно легенде, свои священнодействия, призванные защищать людей от болезней, правитель творил под деревьями рода *Camellia*. Когда однажды он зажег огонь, листья этих деревьев якобы упали в сосуд с кипящей водой, из которого пошел чудесный аромат. Так, гласит предание, впервые был заварен чай. А древние индийские сказания утверждают, будто первооткрыватель чая прожил семь лет без сна благодаря постоянному употреблению этого напитка. В одной из японских сказок чайные листья уподобляют упавшим на землю векам человека, который постоянно держал глаза открытыми. В Китае листья чайного куста первоначально применяли как лекарство. Широко распространенным напитком чай в

этой стране стал лишь в V веке. Чайные листья также запекали в тесте или варили вместе с рисом, апельсиновыми корками, семенами сосны, молоком, грецкими орехами и луком. В Европу чай был завезен лишь в 1610 году.

Зеленые семена кофейного дерева первоначально употребляли в виде пасты. Их пригодность для изготовления напитка якобы открыли мусульмане. После того как Магомет запретил единоверцам вкушать вино, на смену ему пришел кофе. В XVI веке кофе как возбуждающий напиток начал распространяться в мусульманских странах, а оттуда совершил победное шествие по всему земному шару. Сегодня с полным правом можно говорить о культуре кофе- и чаепития, поскольку кофе и чай готовят с разнообразными добавками сахара, соли, сливок, спиртных напитков и пряностей. Широко распространены в наши дни и полуфабрикаты, содержащие кофе и чай.

Семена шоколадного дерева (какао-бобы) употребляли в пищу еще ацтеки. Из районов Амазонки и Ориноко шоколадное дерево попало в Мексику. Мексиканские индейцы размалывали его семена между камнями и из получавшейся муки готовили пасту, из которой в числе прочего пекли пироги. Из разбавленной водой пасты и получился первый напиток — какао; в него индейцы добавляли перец. После того, как какао завезли в Испанию и Португалию, в него начали добавлять сахар, ваниль

и корицу. Португальцам приписывают первое изготовление шоколада — какао-пасты с сахаром. Голландские пираты, захватившие один из португальских кораблей, груженных этой пастой, приняли шоколад за протухшее мясо и выбросили его за борт. Паста из какао и сахара долго господствовала на рынке. Позднее английские торговцы добавили в нее молоко и яйца. Так появился настоящий шоколад, распространенный ныне по всей планете.



Важнейшие пищевые растения



Крахмалоносные растения

Для питания человека крахмалоносные растения имеют особое значение, поскольку наряду с важнейшими углеводами они содержат белки, жиры, минеральные вещества и витамины. К крахмалоносным растениям относятся прежде всего хлебные злаки, удовлетворяющие 50% потребностей человека в углеводах и, кроме того, дающие почти 70% растительного белка. Хлебными злаками принято называть злаки, выращиваемые на полях и имеющие относительно крупные зерна. С точки зрения морфологии растений, эти зерна — не семена, а односеменные плоды (так называемые зерновки), у которых околоплодник и семенная кожура срослись между собой и поэтому вместе защищают зародыш. Мощный эндосперм зерновки служит первым источником питательных веществ для молодого растения; ради этой ткани, запасавшей питательные вещества, человек и стал культивировать хлебные злаки. Не менее важной оказалась и способность зерна к длительному хранению. Благодаря этому человек получил возможность вести хозяйство, предполагающее создание запасов, которые могут не только служить источником питания, но и использоваться в качестве посевного материала, продолжительное время сохраняющего способность прорасти. В специальных хранилищах, где поддерживается низкая температура, зерно многих хлебных злаков сохраняет достаточную всхожесть более 30 лет.

Помимо злаков пищей человеку служат растения из других семейств, семена или плоды которых также богаты крахмалом. Таковы гречиха, квиноа и разные виды ширицы. Однако по своему значению они уступают хлебным злакам.

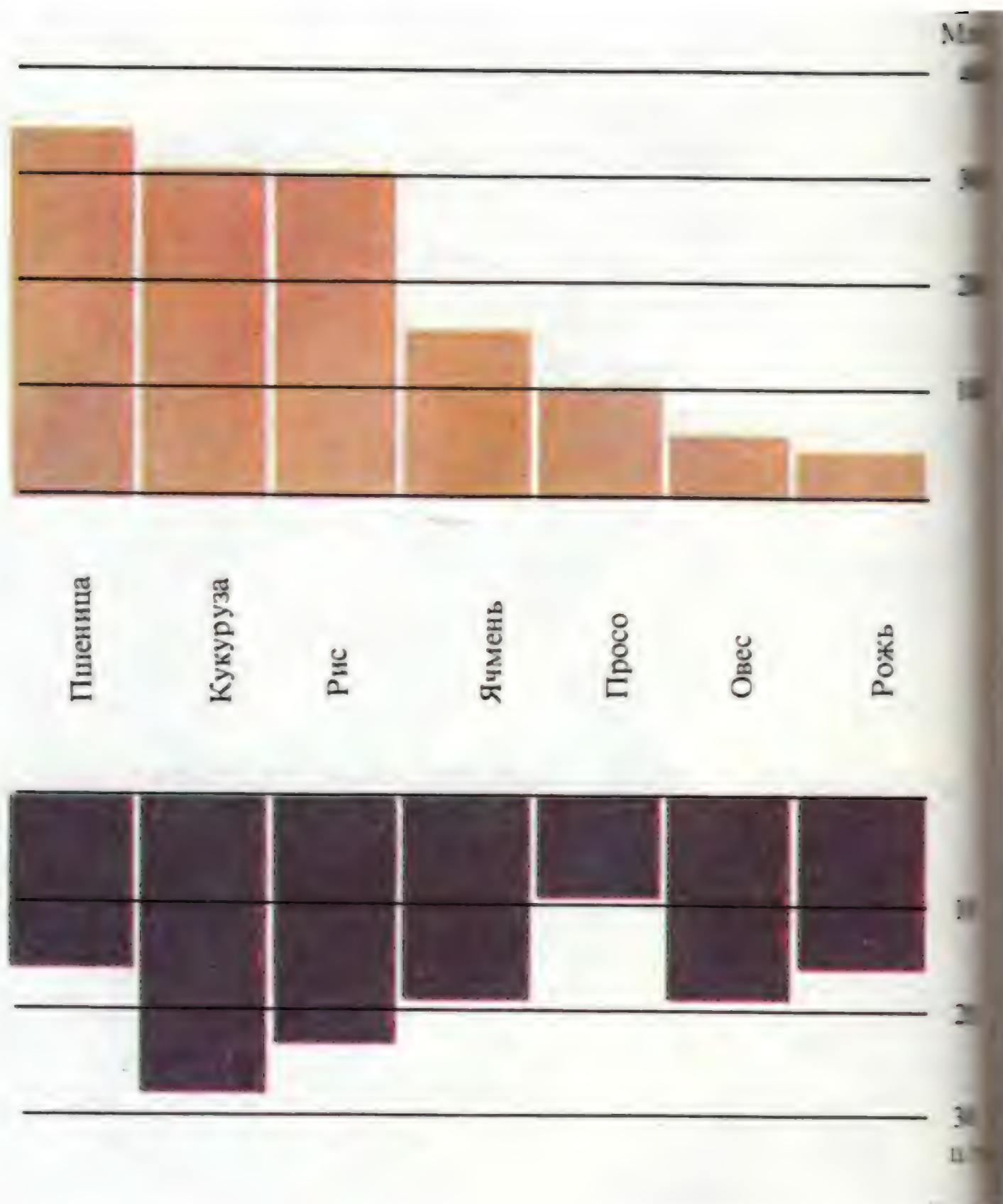
Запасать углеводы в больших количествах могут не только семена и плоды, но и стебли (стволы) саговой пальмы, а также так называемые корнеплоды и клубни, которыми многие растения вегетативно размножаются и которые одновременно служат органами, запасавшими питательные вещества для использования при неблагоприятных условиях вегетации. Такие органы имеются у представителей многих семейств, обитающих в основном в тропиках и субтропиках. Мы рассмотрим их после растений, образующих богатое крахмалом зерно.

Ценность крахмалоносных растений не только в том, что они — важнейший источник пищи. Из них готовят разнообразные продукты, которые могут храниться длительное время, а затем подвергаться дальнейшей промышленной переработке. Свой обзор мы начнем с культурных растений, у которых крахмал запасают семена и плоды.

Пшеница (виды *Triticum*)

Разнообразные дикие представители рода *Triticum*, относящегося к семейству злаков (Gramineae) и его трибе ячменевых, в состав которой входят также

Мировое производство и средняя урожайность важнейших хлебных злаков (по ежегоднику FAO, 1971—1972).

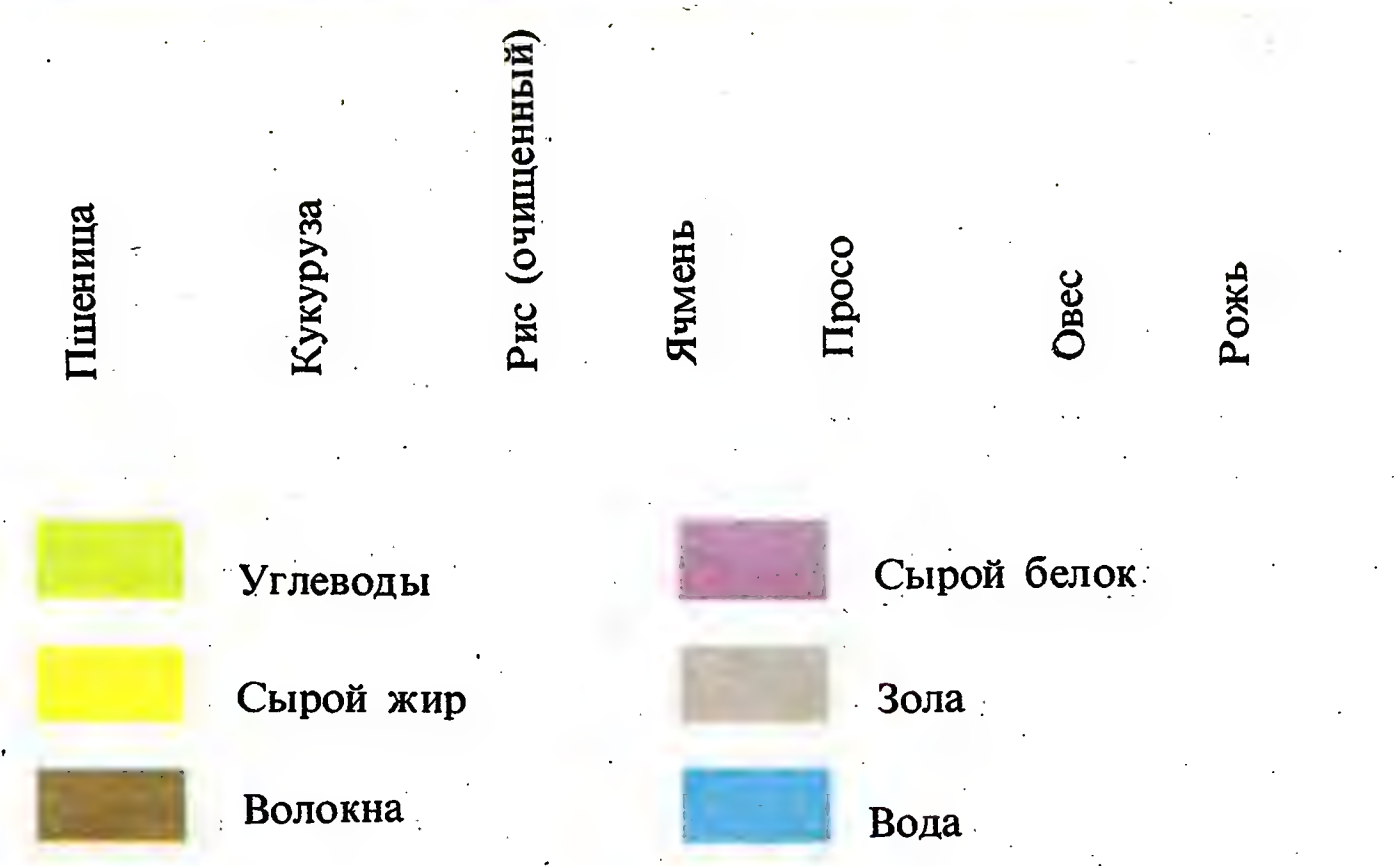
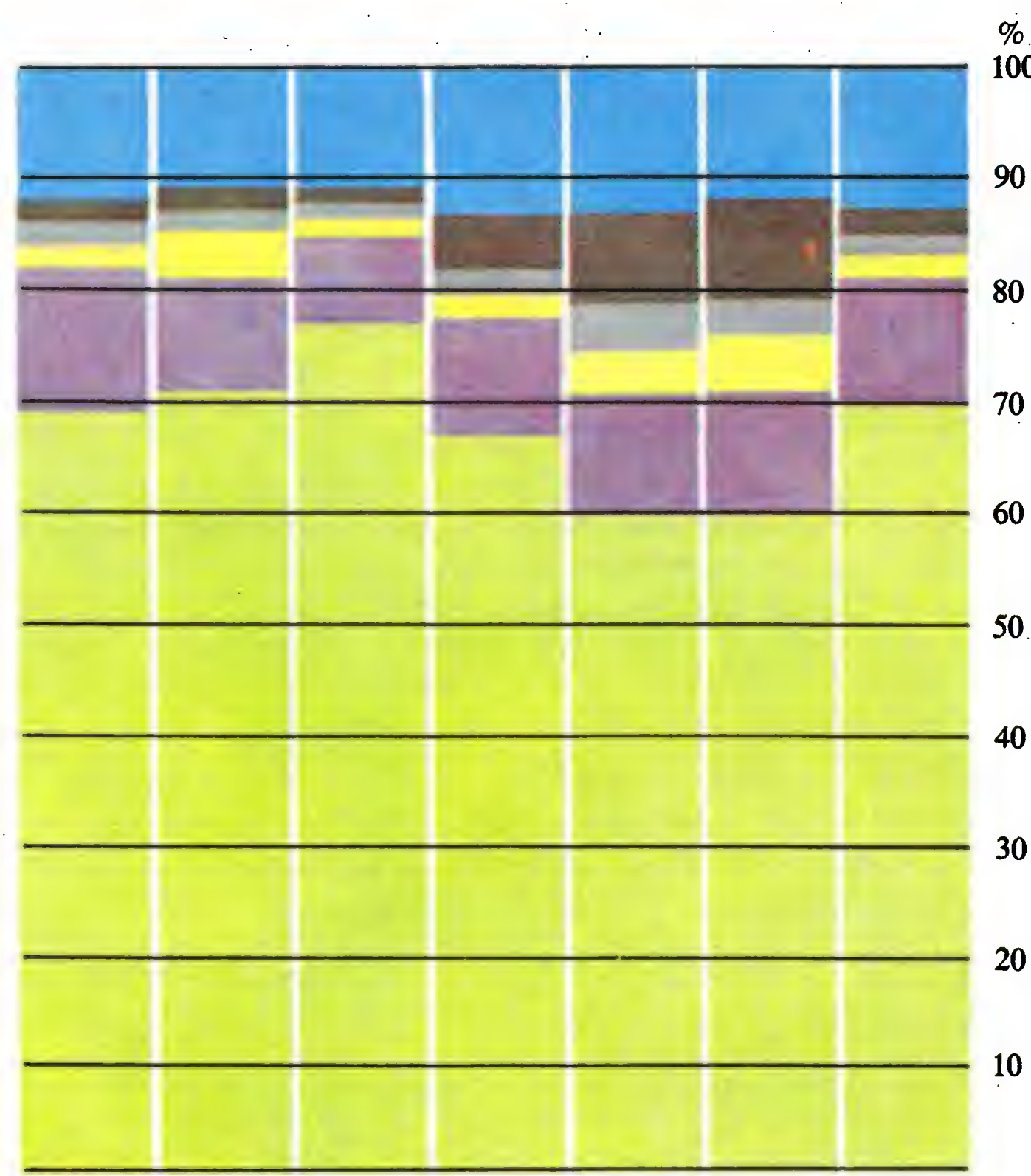


ячмень и рожь, распространены в степных областях Евразии и Северной Америки. Пшеница приспособлена к ветроопылению, но многие виды перешли к самоопылению. Аналогичная картина наблюдается у ячменя. Поэтому пшеница и ячмень оказались растениями, весьма подходящими для окультуривания человеком.

Колоски (у пшеницы они с двумя и с большим числом цветков каждый) сидят по обе стороны оси колоса и тем самым образуют равносторонний колос, сплюснутый с боков. Широкая сторона колоска обращена к оси колоса. Основные органы цветка — завязь с двумя перистыми рыльцами и три тычинки — заключены в две чешуи, которые во время цветения раздвигаются двумя находящимися у их основания и разбухающими цветочными пленками (лодикулами). В результате тычинки и рыльца выходят наружу, и становится возможным ветроопыление. Цветки злаков построены по одному и тому же образцу и у большинства хлебных злаков очень сходны. Поэтому строение цветков у других представителей этой группы растений мы описывать не станем.

В роде *Triticum* имеются виды как однолетних, так и многолетних растений. От последних и произошли наши культурные пшеницы. Число культивируемых видов и форм очень велико, что в первую очередь объясняется давностью возделывания пшеницы человеком. Так, пшеница была обнаружена уже при раскопках в Ираке, датируемых седьмым тысячелетием до н. э., где она найдена вместе с ячменем. Другая причина разнообразия — поистине фантастическое возникновение пшеницы.

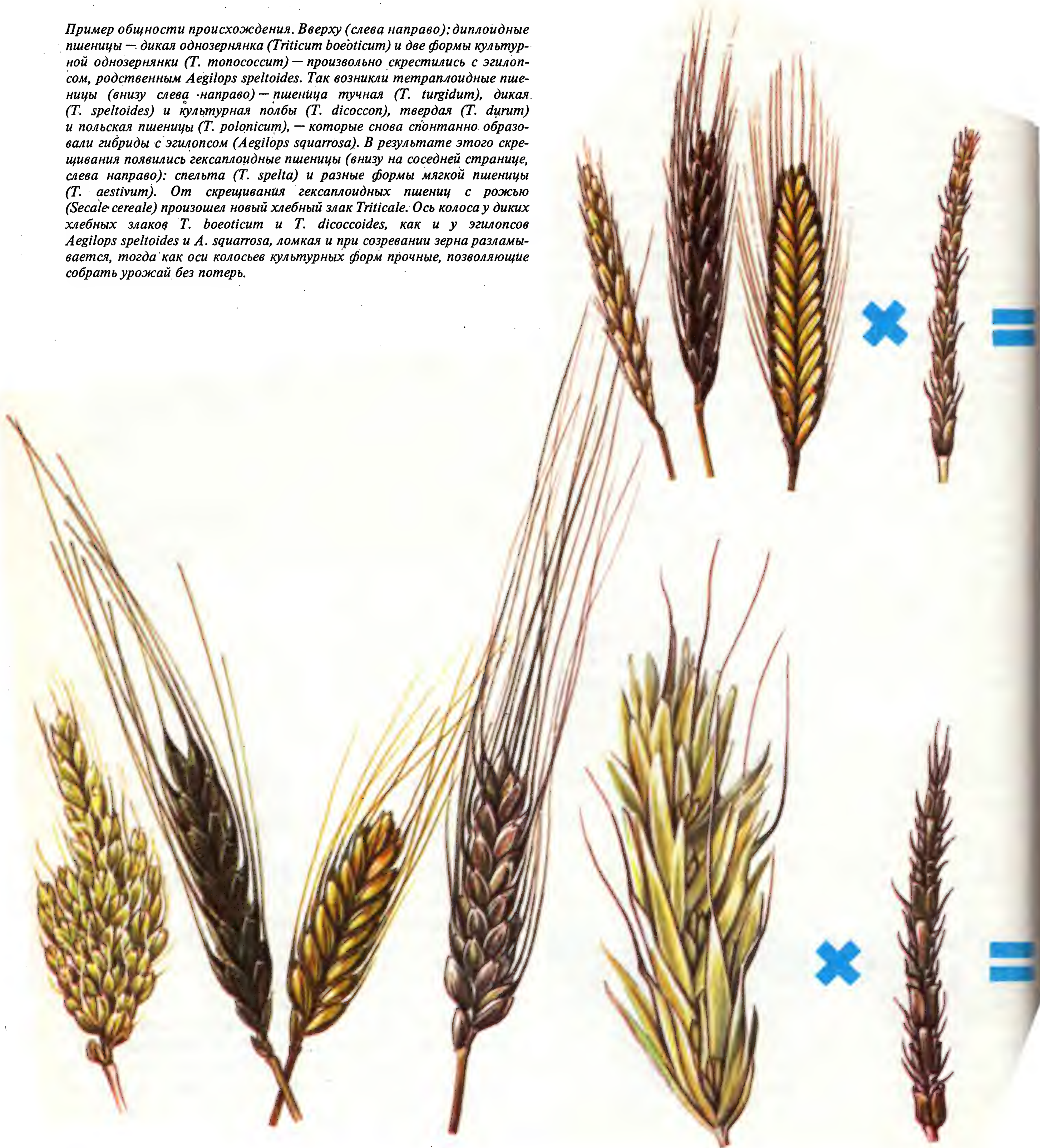
В Передней Азии и поныне растет дикая пшеница, имеющая короткий колос с ломкой осью и мелкие зерновки (*T. boeoticum*). Этот вид можно считать предком культурной пшеницы. По мере культивирования он потерял признаки дикого растения. Так возникла пшеница-однозернянка (*T. monosocum*) — до сих пор возделываемая в некоторых районах Малой Азии и очень близкая к исходной форме пшеница с нормальным двойным (диплоидным) набором хромосом ($2n = 14$). Вблизи полей, на которых возделывали однозернянку, и даже в ее посевах встречались как сорняки виды близкородственного пшенице рода эгилопс (*Aegilops*). Изредка при произвольных скрещиваниях между однозернянкой и одним из видов эгилопса (предположительно родственного *A. speltoides*) возникали гибриды. Они имели наборы хромосом как однозернянки, так и эгилопса ($2n = 28$) и превосходили однозернянку по интенсивности роста и величине. Благодаря такому признаку диких растений, как ломкость оси колоса, проявившемуся в результате скрещивания, эти пшеницы были при-



Химический состав зерна важнейших хлебных злаков. Для зерна овса, проса и ячменя характерна относительно малая доля крахмала. Сведения о рисе относятся к очищенному зерну.

способлены к жизни в природной обстановке. Их и теперь очень часто можно видеть в Передней Азии по обочинам дорог, на виноградниках, на полях нута и в зарослях кустарников. Эта дикая пшеница (*T. dicoccoides*) также потеряла в культуре свои отрицательные для возделывания признаки, и из

Пример общности происхождения. Вверху (слева направо): диплоидные пшеницы — дикая однозернянка (*Triticum boeoticum*) и две формы культурной однозернянки (*T. monosocum*) — произвольно скрестились с эгилопсом, родственным *Aegilops speltoides*. Так возникли тетраплоидные пшеницы (внизу слева направо) — пшеница тучная (*T. turgidum*), дикая (*T. speltoides*) и культурная полба (*T. dicoccon*), твердая (*T. durum*) и польская пшеницы (*T. polanicum*), — которые снова спонтанно образовали гибриды с эгилопсом (*Aegilops squarrosa*). В результате этого скрещивания появились гексаплоидные пшеницы (внизу на соседней странице, слева направо): спельта (*T. spelta*) и разные формы мягкой пшеницы (*T. aestivum*). От скрещивания гексаплоидных пшениц с рожью (*Secale cereale*) произошел новый хлебный злак *Triticale*. Ось колоса у диких хлебных злаков *T. boeoticum* и *T. dicoccoides*, как и у эгилопсов *Aegilops speltoides* и *A. squarrosa*, ломкая и при созревании зерна разламывается, тогда как оси колосьев культурных форм прочные, позволяющие собрать урожай без потерь.



нее возникла полба обыкновенная, или эммер (*T. dicoccon*), — пшеница с зерном, плотно одетым пленками. Полба, как и однозернянка, — исчезающий хлебный злак. Ее разводят лишь в очень немногих местах прежнего ареала, хорошо известного по археологическим находкам (в Эфиопии, южной Аравии, Индии и Марокко). В Германии она исчезла уже в начале нашего века. Из полбы в результате культивирования возник целый ряд культурных пшениц с четверным (тетраплоидным) набором хромосом: пшеница твердая (*T. durum*), пшеница тучная (*T. turgidum*), одна из особых форм которой, с ветвящимися колосьями, известна как чудо-пшеница, и, наконец, пшеница польская (*T. polonicum*) с длинным стеблем и очень тяжелыми из-за сильно увеличенных чешуй колосьями. Два последних вида пшеницы вряд ли теперь возделываются.

Однако на этом развитие пшениц не завершилось. Снова произошло спонтанное скрещивание, на сей

раз между полбовидной пшеницей и другим эгилопсом (*Aegilops squarrosa*). Так появилась пшеница с шестерным (гексаплоидным) набором хромосом ($2n = 42$) — пшеница мягкая (*Triticum aestivum*), которая, следовательно, образовалась из трех разных видов злаков. Диких форм с разламывающимися осями колосьев у этого сложного гибрида мы не знаем, а самые старые формы известны как карликовые пшеницы. Они, вероятно, существуют уже пять-шесть тысяч лет. Из них и развивалась в основном культивируемая ныне мягкая, или обыкновенная, пшеница (мягкой ее называют из-за относительной мягкости зерна). В качестве мутанта мягкой пшеницы или гибрида между полбой и карликовой пшеницей можно рассматривать спельту (*T. spelta*), у которой в отличие от мягкой пшеницы созревшее зерно заключено в чешуи. Прежде спельту часто культивировали в долине Рейна и в Передней Азии; она особенно хорошо



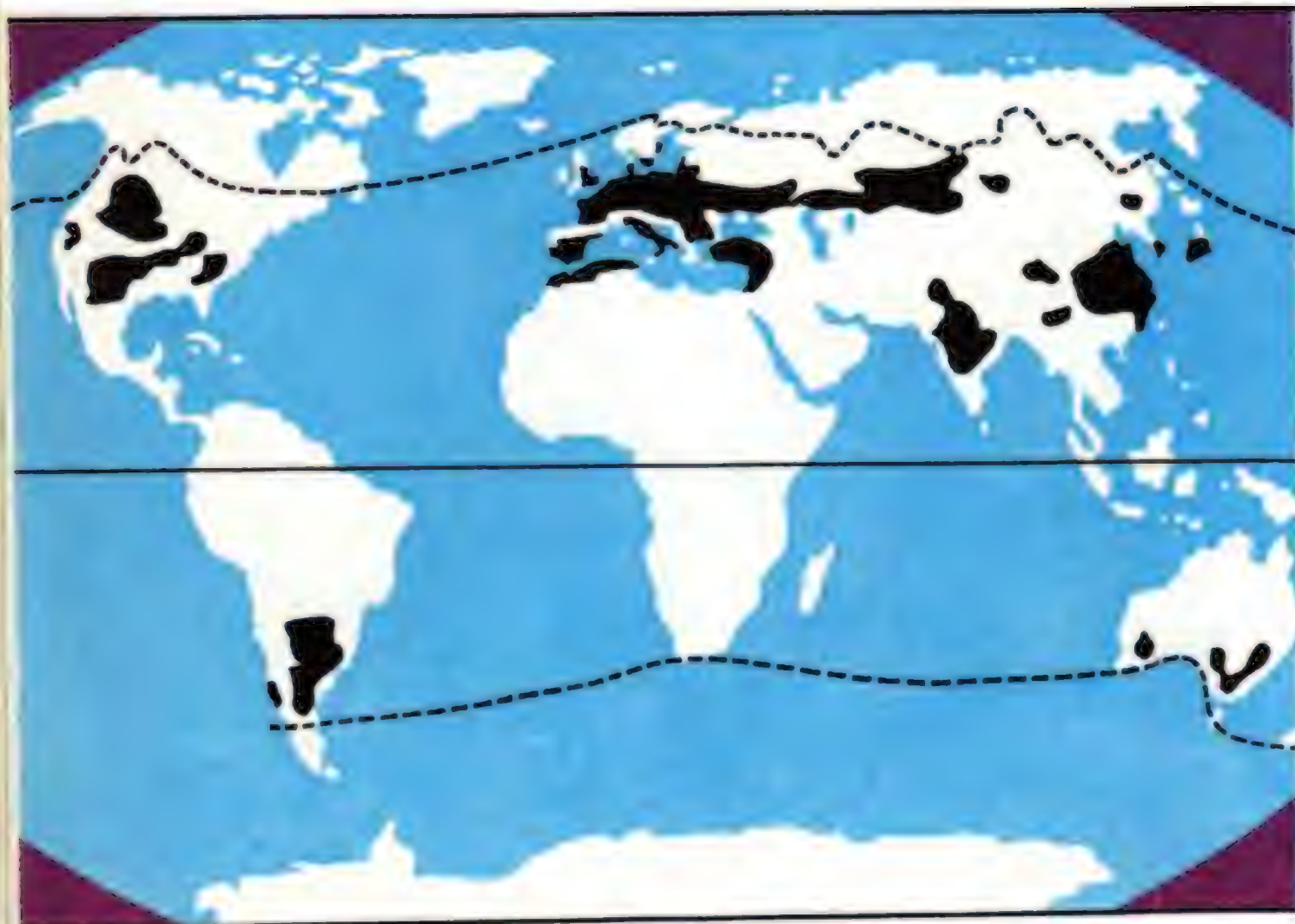
произрастает в прохладном климате на севере. В настоящее время этот вид вряд ли где-либо возделывают.

Но возникшая из трех видов мягкая пшеница не прекратила своего развития. В результате скрещиваний ее с рожью возникли растения с восьмерным (октоплоидным) набором хромосом ($2n = 56$) — так называемые тритикале, по родовым ботаническим названиям пшеницы (*Triticum*) и ржи (*Secale*). Тем самым тритикале оказываются потомками четырех видов. Но здесь селекционеры, видимо, несколько перестарались, поскольку введение этих гибридов в культуру, что всегда было решающим фактором в становлении вновь выведенных пшениц, окажется более трудоемким, чем работа с гексаплоидными тритикале ($2n = 42$), выведенными из тетраплоидной твердой пшеницы и ржи.

В разных районах земного шара образовались центры разнообразия отдельных видов пшеницы. Для однозернянок назовем, например Малую Азию, для полбы — Эфиопию и Переднюю Азию (от Сирии до Ирана), причем Эфиопию следует рассматривать как вторичный центр, а для мягких пшениц — область от западного Гиндукуша до Малой Азии.

В настоящее время пшеницу возделывают почти повсеместно, она принадлежит к числу самых распространенных культурных растений. Практически урожаи пшеницы убирают в разных областях Земли

Главные области возделывания пшеницы (Triticum) — наиболее широко распространенного культурного растения. Основные области возделывания лежат в умеренной зоне северного полушария. Северная и южная границы культивирования пшениц обозначены пунктиром.



Строение зерновки (в разрезе). Околоплодник, находящийся снаружи, плотно сросся с семенной кожурой. Алейроновый слой (синий) особенно богат белком. Внутри расположен богатый крахмалом эндосперм. Слева, отделенный от эндосперма щитком (scutellum), виден зародыш (по Rohrlich und Brückner, 1966).

круглый год (см. рис. на стр. 55). Северная граница возделывания яровой пшеницы в Европе доходит примерно до 68° с. ш. В основном же пшеницу возделывают в умеренной зоне. Особенно это относится к озимой пшенице, которая способна переносить температуру до -22°C . В субтропической зоне преимущественно разводят яровую пшеницу; культивируют ее и в тропиках. В Альпах пшеницу выращивают на высоте до 2000 м, а в Гималаях — до 3400 м. Эта культура очень требовательна к почве и к наличию питательных веществ, поэтому на относительно бедных почвах ее возделывание исключается. Правда, имеются формы, развивающиеся и в таких местообитаниях, но их урожайность обычно ниже, чем других хлебных злаков.

Посев пшеницы (озимой — осенью, а яровой — ранней весной) в современном сельскохозяйственном производстве осуществляют рядовыми сеялками. При этом зерна ложатся рядами одно за другим и покрываются землей. Лишь редко посевное зерно разбрасывают руками по обработанной поверхности пашни. После прорастания пшеница и другие возделываемые в Центральной Европе хлебные злаки благодаря своему быстрому росту подавляют развитие сорняков. Поэтому со времени высева зерна и до уборки урожая посевы редко нуждаются в уходе. Уборку урожая теперь обычно производят зерновыми комбайнами, причем жатва, обмолот и очистка зерна происходят сразу же, в поле. Комбайны можно применять также при уборке большинства других хлебных злаков, многих зерновых масличных растений и растений, дающих белки. В прежние времена урожаи убирали серпами и косами, срезанные части растений связывали в снопы и оставляли их в скирдах для дозревания в поле.

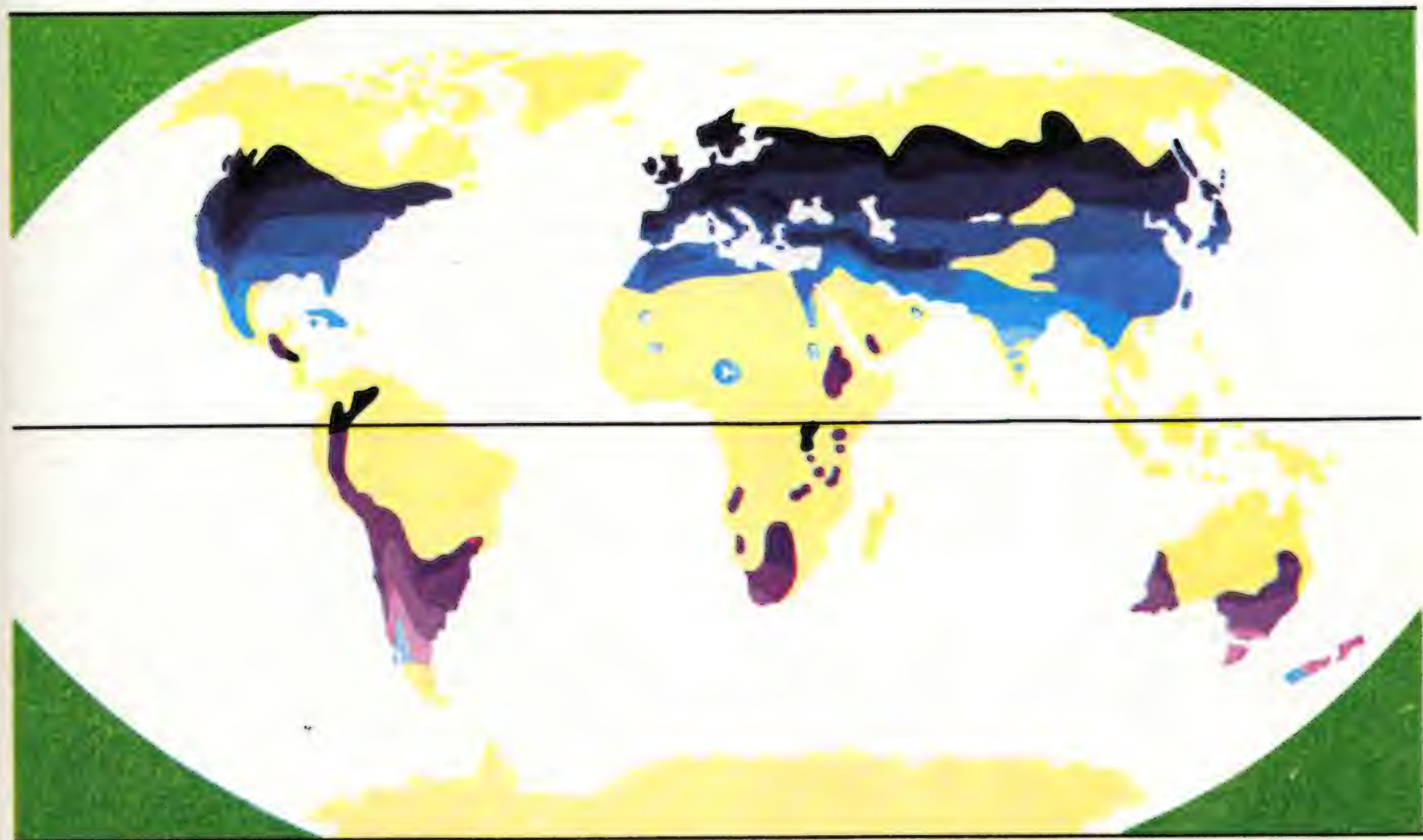
После высушивания снопы свозили в амбары, где зимой цепами, а позже с помощью молотилок отделяли зерно от соломы. По мере механизации сельского хозяйства урожай стали убирать жатками и сноповязалками, которые взяли на себя тяжкий ручной труд жнецов и вязальщиков снопов.

В самое последнее время испытывается также метод уборки растений целиком. При этом растения перед созреванием убирают измельчающей их машиной и доставляют для технической сушки на кормоперерабатывающие заводы. Этот метод, который, разумеется, может применяться лишь для уборки кормовых хлебных злаков, позволяет полнее использовать образованные растениями питательные вещества.

Для мирового хозяйства значение имеют только мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), разводимая в умеренных областях Европы, Азии и Северной Америки, а также во многих более южных областях, и твердая пшеница (*T. durum*) — более теплолюбивое растение, которое возделывают в южных районах, особенно в Средиземноморье.

Пшеница была одним из первых хлебных злаков, которые подвергались целенаправленному воздействию со стороны селекционеров. Примерно в 1820 году в Англии были выведены сорта “Mungswells Wheat” и “Norpetown Wheat”, которые от ранее культивировавшихся местных сортов, хорошо приспособленных к районам своего возделывания, отличались бóльшим единообразием всех растений насаждения. Мутанты пшеницы, обнаруженные в начале второй половины XIX века, характеризовались короткой, прочной соломиной и уменьшением длины члеников оси колоса, коррелирующим с укорочением стебля. Благодаря этому колосья стали очень густыми и плотными, и эту форму соответственно называли «булавовидной пшеницей» (square-head-wheat). Она быстро распространялась по Европе и за ее пределами и стала одной из родительских форм многих известных сортов,

Поскольку пшеницу широко возделывают во всем мире, ее урожаи убирают практически в течение круглого года. Желтым обозначены области, где пшеницу не высевают (по Schnelle, 1955).



Февраль Март Апрель Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь Январь



Комбайн Е-512 на уборке урожая пшеницы. Сейчас комбайнами убирают большинство хлебных злаков, а также растений, семена которых богаты жирами и белками.

полученных в результате гибридизации. Такие недостатки этих сортов, как малая холодостойкость и слабая сопротивляемость болезням, удалось преодолеть скрещиванием их с некоторыми местными сортами, устойчивыми к этим факторам. Еще один их недостаток — плохие хлебопекарные качества.

В последние два десятилетия урожаи пшеницы возросли. Если еще в 1950 г. в среднем во всем мире собирали зерна менее 10 центнеров с 1 гектара, то в настоящее время урожай составляет свыше 15 центнеров, а в ГДР, как правило, — более 30 центнеров с 1 гектара. Такой рост объясняется совершенствованием приемов возделывания пшеницы, а также введением в сельскохозяйственное производство высокопродуктивных, устойчивых к болезням сортов, особенно сортов из Советского Союза и Мексики. Советские сорта определяют сортимент пшениц многих европейских государств и азиатской части СССР. Они пользуются заслуженной славой: уже с начала текущего столетия русские пшеницы используются селекционерами США для улучшения местных сортов. Мексиканские же пшеницы распространились в более южных областях, где особенно ценятся их засухоустойчи-

вость и неполегаяемость. Они обычно очень невысоки; уменьшение ассимиляционной поверхности, связанное с малой величиной стебля и небольшой массой листьев, они компенсируют развитием длинных остей. Мексиканские сорта интенсивно усваивают питательные вещества и рационально их используют. Руководитель мексиканской программы селекции пшениц Борлауг — его пшеницы стали возделывать в развивающихся государствах и там они резко подняли продуктивность сельского хозяйства — был удостоен Нобелевской премии мира за борьбу с голодом на Земле.

Однако введение в культуру пшениц, разводимых в других областях, сопряжено с некоторой опасностью. Она заключается в том, что ценные местные сорта, устойчивые и приспособленные к развитию в определенных районах, из-за своей низкой урожайности очень быстро выпадают, а высокоурожайные пшеницы, требующие особых экологических условий, не могут расти долгое время.

У многих пшениц наблюдается интересная закономерность в распределении остистых и безостых форм. Если в северных и центральных районах Европы возделываются преимущественно безостые пшеницы, то в южных регионах и засушливых областях преобладают остистые сорта. Объяснить это явление пока не удалось. Но причина, возможно, кроется в традициях возделывания. Так, в

Центральной Европе привыкли к безостой пшенице, как привыкли и к остистому ячменю. Попытка вывести безостый ячмень (ости очень мешают при ручной уборке урожая) привела к снижению урожайности, так что от этого пришлось отказаться. И у пшеницы ости выполняют важную роль в накоплении питательных веществ, а это свидетельствует в пользу возделывания остистых форм.

В настоящее время селекционеры во всем мире стараются усилить неполегаетость и устойчивость против возбудителей болезней, повысить и улучшить урожайность, а также качество урожая. Для этого путем скрещиваний в новые высококачественные сорта вводят ценные признаки, которые можно обнаружить у пшениц, растущих в центрах разнообразия. Все чаще пытаются применить к пшенице опыт получения гибридов, накопленный в работе с кукурузой. И хотя для достижения этого необходимо провести серьезную научно-исследовательскую работу, бесспорно, такого рода мероприятия позволят шире культивировать пшеницу и повышать ее урожайность.

Пшеница идет почти исключительно на муку для хлеба, реже — для производства пшеничной и манной круп, которые употребляют в пищу в виде каши. Но из нее готовят и макаронные изделия, а для них особенно пригодна твердая пшеница, называемая иначе макаронной. Из мягкой пшеницы пекут исключительно светлый хлеб, ибо она относительно богата клейковиной, обуславливающей рыхлое строение и мелкую пористость хлеба. Специальные клейковинные сорта пшеницы добавляют к сортам с плохими хлебопекарными свойствами для улучшения качества хлеба. Из отходов, образующихся при переработке пшеничного зерна, таких, как околоплодники, семенные оболочки и зародыши, получают пшеничные отруби — ценный корм для скота. Если же эти компоненты остаются в муке, то из нее выпекают хлеб, особенно богатый витамином В и белком. Чистый пшеничный крахмал, применяющийся для крахмаления белья и изготовления клейстера, широко используется в винокурении, продукты которого идут не только для приготовления крепких спиртных напитков, но и знаменитого английского пива (эля). В некоторых странах из пшеницы делают солод для производства пива. В небольших количествах пшеничное зерно скармливают скоту. Особенно оно ценится как корм для домашней птицы.

Ячмень (*Hordeum vulgare*)

Посевной ячмень, относящийся к трибе *Hordeae* семейства злаков (*Cramineae*), находится в близком родстве с пшеницей и рожью. Обычно он имеет

нормальный, двойной (диплоидный), набор хромосом ($2n = 14$). Дикie ячмени с двойным (диплоидным), четверным (тетраплоидным) и шестерным (гексаплоидным) наборами хромосом, не имеющие значения как культурные растения, представлены примерно 40 видами, распространенными в Евразии и Америке; особенно многочисленны они в Америке. Эти ячмени могут быть однолетними и многолет-

Зерновки и колоски некоторых видов хлебных злаков. Вверху слева: диплоидная пшеница — однозернянка (*Triticum monosocum*), колосок и зерновка. Вверху справа: тетраплоидная пшеница — полба (*T. dicoccon*), колосок и зерновка, а также пшеница польская (*T. polonicum*, крупная зерновка). В центре (слева направо): гексаплоидные пшеницы — пшеница круглозерная (*T. sphaerococum*), пшеница мягкая (*T. aestivum*) и спельта (*T. spelta*), зерновки в чешуях. У однозернянки, полбы и спельты чешуи отделяются от зерновок с трудом, и обычно собранный урожай состоит из целых колосков. Внизу слева: ячмень (*Hordeum vulgare*); наряду с обычными формами, сохраняющими чешуи (справа), выращивают ячмени, имеющие зерновки без чешуй (так называемые голые ячмени). Внизу справа: рис (*Oryza sativa*), зерновки с чешуями и остями (справа), очищенная зерновка (слева), полированная зерновка (слева наверху). В виде таких зерновок рис обычно употребляют в пищу.





Колосья ячменя (*Hordeum vulgare*), показывающие обилие форм этого старого культурного растения. Вверху (слева направо): ячмень средний (convar. *intermedium*), ячмень неустойчивый (convar. *labile*) и ячмень отсутствующий (convar. *deficiens*). В центре: разные двурядные ячмени (convar. *distichon*), средний колос принадлежит растению нового ярового сорта Elgina. Внизу: многорядные ячмени (convar. *vulgare*). Для многих форм типична редукция остей, которые либо отсутствуют вовсе, либо превращаются в так называемые фурки (внизу справа).

ними. Растут они обычно в большом числе особей в безлесных областях, где пыльца цветков, приспособленных к ветроопылению, беспрепятственно переносится токами воздуха. Наряду с перекрестно-опыляющимися видами имеются самоопыляющиеся, такие, как *Hordeum spontaneum* — ячмень с двурядными колосьями, растущий в Южной Европе и Передней Азии. Этот вид рассматривается как исходный для посевного ячменя.

Превращение ячменя в культурное растение началось более 10 000 лет назад в районе Месопотамии. Благодаря самоопылению дикий ячмень, росший вблизи поселений по краям вытоптаных участков и дорог, легко приспособили для удовлетворения потребностей людей, поскольку изменения, возникавшие в результате мутаций, сохранялись, тогда как при перекрестном опылении они были бы вытеснены под влиянием нормальных диких растений, численно превосходивших самоопыляющиеся формы. Вместе с тем должен был проявиться важный признак культурных злаков — прочность оси колоса. У диких форм ось колоса разламывающаяся, т. е. ко времени созревания отдельные ее членики отделяются один от другого, и плоды могут далеко разноситься. Такая особенность колоса крайне неблагоприятна для сбора урожая — если уборка проведена с опозданием, зерно часто оказывается уже обвалившимся. Что же касается ячменей с прочной осью колоса — а этот признак, конечно, затрудняет естественное распространение плодов, если вообще не делает его невозможным, — то человеку их легко собирать. Зерно затем можно снова специально высевать. Именно так возникло растениеводство.

Многие признаки посевного ячменя (*H. vulgare*), а особенно разнообразие его форм, свидетельствуют о том, что его следует отнести к числу древнейших культурных растений, если даже он вообще не представляет собой самое старое из них. Такое мнение высказывалось уже Плинием.

Соцветие ячменя — это колос, состоящий из оси и одноцветковых колосков, сидящих по обе стороны оси обычно по три на каждом членике. Если все колоски хорошо развиты, колос выглядит шестирядным или четырехрядным (в зависимости от плотности взаимного расположения колосков). Но колоски могут быть настолько редуцированными, что остается только средний из трех, сидящих на каждом из члеников оси, а боковые отсутствуют; тогда колос становится двухрядным. Но обычно и у двухрядных форм редуцированные боковые колоски все же имеются, а иногда их цветки содержат тычинки и — реже — пестики. Дикий вид *H. spontaneum* — двухрядный ячмень, в котором нетрудно видеть предка двухрядного посевного ячменя (*H. vulgare*). Это подтверждается самой древней археологической находкой в Ираке, датированной седьмым тысячелетием до н. э. и представляющей собой двухрядный ячмень с признаками культурного растения. В связи с этим интересно отметить, что самые старые находки в Центральной Европе датируются лишь третьим тысячелетием до н. э.

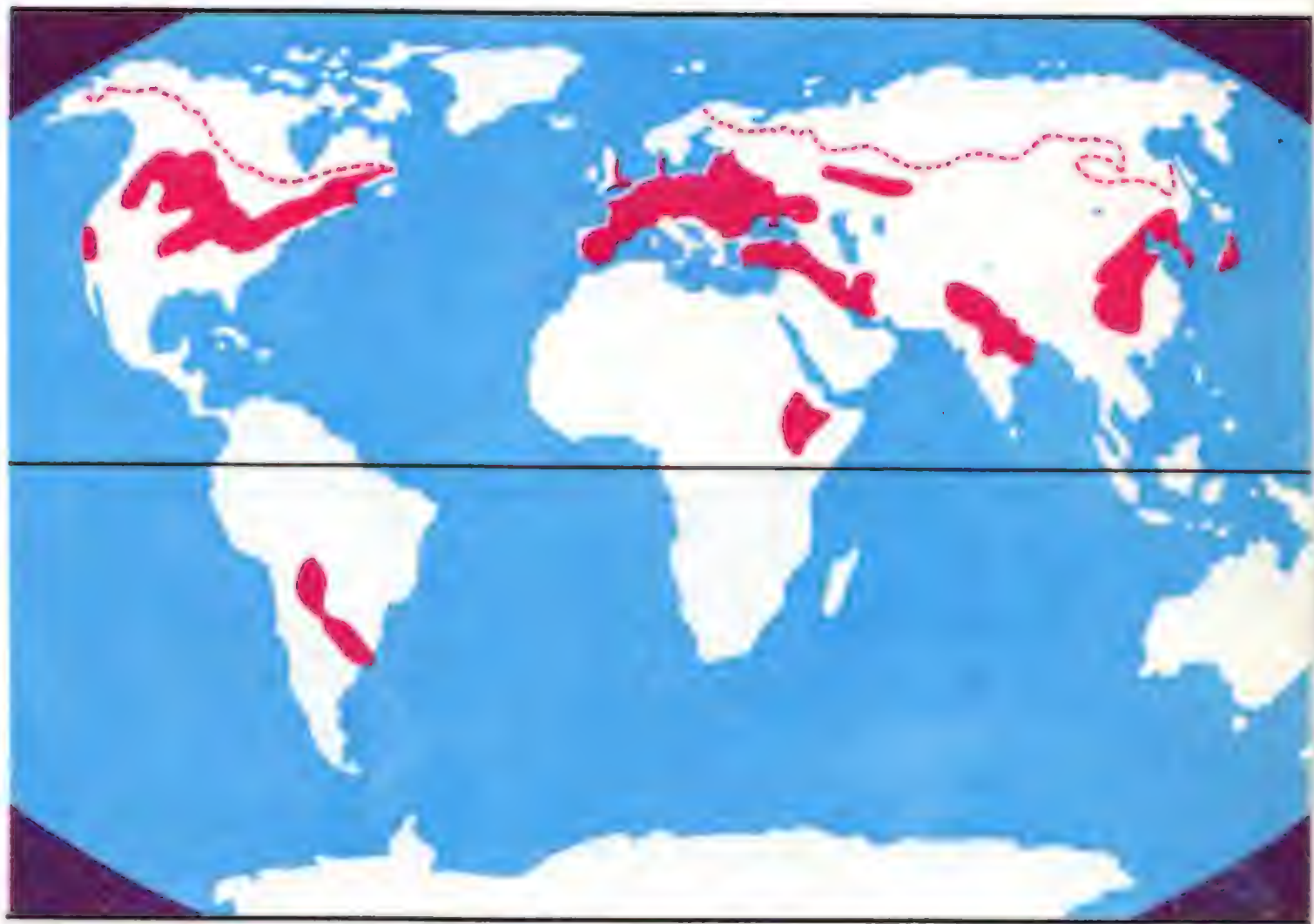
Происхождение многорядных ячменей до сих пор не выяснено. Дикий многорядный предок культурного ячменя был описан Обергом. Но появление этого злака обычно объясняют спонтанным скрещиванием *H. spontaneum* с многорядным посевным ячменем: оба в Передней Азии встречаются вместе, так как *H. spontaneum* растет по краям полей, засеянных посевным ячменем. Возможно, что многорядные ячмени возникли из двухрядных форм в результате мутаций, но это предположение нуждается в экспериментальном подтверждении.

За длительное время культивирования посевного ячменя возникли во множестве не только разные формы его колосьев и зерновок, но и типы, приспособившиеся к разным климатическим условиям. Ячмень возделывают на севере и там, где разведение других хлебных злаков невозможно. В Финляндии у 70° с. ш. от начала развития до созревания ячменя проходит всего 48 дней! В Гималаях ячмень возделывают на высоте свыше 4000 м, а в районах, прилегающих к Мертвому морю, — приблизительно на 300 м ниже уровня океана. Ячмень разводят в солнечных сухих областях при высоких температурах, но он также хорошо растет в Калифорнии при искусственном орошении. Основные области возделывания ячменя находятся в зоне,

расположенной между 55—65° с. ш., где вегетационный период относительно короток, в связи с чем условия благоприятствуют разведению быстро созревающего ярового ячменя. Эта зона одновременно оказывается за немногими исключениями (см. выше), и северной границей земледелия на земном шаре. В районах с умеренным климатом наряду с яровым ячменем высевают и озимый, поскольку перезимовывающим молодым растениям здесь не угрожают сильные морозы и мощный снежный покров, затрудняющий газообмен. В тропиках возделывают только яровой ячмень; здесь зимние температуры слишком высоки для яровизации озимого ячменя.

Помимо Передней Азии, которая особенно богата двухрядными и четырехрядными ячменями, центры разнообразия посевного ячменя обнаружены ныне в Восточной Азии (прежде всего в восточном Тибете и от восточных Гималаев до Японии, где произрастают только шестирядные ячмени, часто карликового роста и с голым зерном) и на Абиссинском нагорье, богатом морфологически своеобразными двухрядными ячменями. Но Абиссинское нагорье не может быть областью возникновения культурных ячменей, поскольку доказано, что ячмень там был введен в культуру лишь в I веке народом амхара, причем изолированность этого местобитания способствовала обилию своеобразных форм. Восточноазиатский центр также принято считать вторичным.

*Районы возделывания посевного ячменя (*Hordeum vulgare*), который благодаря своей хорошей приспособляемости ныне культивируется почти повсеместно. Главные области его возделывания лежат между 55° и 65° с. ш., где вегетационный период очень короток. Пунктиром обозначена северная граница возделывания.*



Благодаря своей способности приспосабливаться к разным условиям ячмень ныне распространен почти по всей Земле. Он дает высокие урожаи; в областях с умеренным климатом они составляют около 30 центнеров на 1 гектар, но в субтропиках урожаи резко снижаются. В Индии в среднем собирают по 9 центнеров с гектара.

Хотя посевной ячмень культивируют давно, многие его свойства нуждаются в улучшении: неполегаемость в общем не вполне достаточна, а устойчивость против болезней, особенно вызываемых грибами, часто очень слаба.

Возделывание посевного ячменя в последние годы возросло, поскольку высокопроизводительные способы разведения гарантируют сбор хороших урожаев. Уже используют первые гибридные сорта, выведенные по схеме получения гибридов кукурузы, но пока они имеют лишь местное значение. Их разводят при искусственном орошении в штатах Аризона и Калифорния (США). Над проблемой гибридного посевного материала работают селекционеры многих стран. Если созданные в результате этого высокоурожайные сорта получат широкое распространение, то возделывание ячменя еще увеличится, хотя за последние десятилетия валовой урожай ячменя в мире возрос более чем на 20%.

75—80% мирового урожая ячменя расходуется на корм скоту. Неполезный для кормления животных и для питания человека белок ячменя в

последнее время пытаются улучшить выведением сортов с более высоким содержанием белка и изменением состава аминокислот, в первую очередь увеличением доли лизина. Богатый лизином ячмень найден среди эфиопских форм; его теперь скрещивают с новыми сортами, полученными путем селекции.

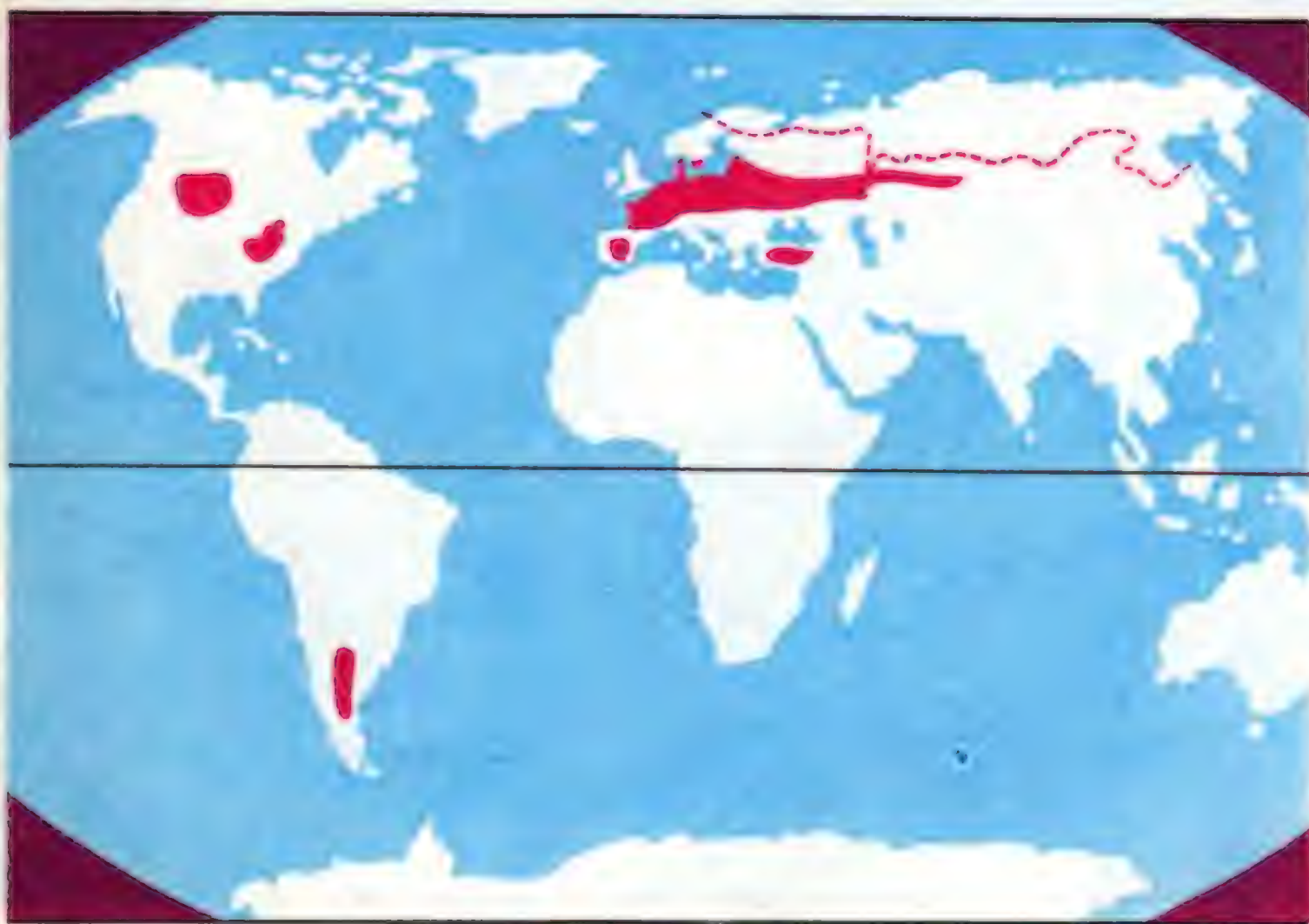
Велико экономическое значение посевного ячменя, предназначенного для пивоварения. В Центральной Европе для этой цели разводят преимущественно двухрядные яровые ячмени, очень богатые крахмалом и бедные белками; они весьма пригодны для изготовления солода — проросших и высушенных ячменных зерен. Из 1 т ячменя можно получить 800—900 кг солода, а из него, прибавив хмель, дрожжи и воду, — 40—50 гл готового пива. В то время как потребление в мире этого «жидкого хлеба» на душу населения все возрастает, доля ячменя, как хлебного злака, резко падает. Сейчас хлеб из ячменя едят лишь в очень отдаленных районах. Он представляет собой подобие лепешек, очень жестких, плохо перевариваемых и, по видимому, не вполне пригодных для питания людей.

Напротив, ячменная мука и перловая крупа во многих странах все еще пользуются большой популярностью. Из них готовят разнообразные супы, соусы и пудинги, а также используют для приготовления пищи для детей. Раньше поджаренные ячменные зерна употребляли в качестве суррогата кофе, но теперь при повышении благосостояния этому заменителю кофе предпочитают настоящий кофе в зернах.

Рожь (*Secale cereale*)

Относящаяся к семейству злаков (Gramineae) рожь (*Secale cereale*) — тоже зерновая культура, образующая соцветия-колосья. Колоски, состоящие из двух, реже трех цветков, сидят на оси колоса двумя расположенными один против другого рядами и образуют равносторонний плоский колос, не имеющий верхушечного колоска. В отличие от ячменя и пшеницы рожь опыляется перекрестно. Это означает, что для нормального образования зерна необходимо, чтобы опыляющая рыльце пыльца была перенесена с другого растения. При опылении собственной пылью образуются лишь малочисленные и плохо развивающиеся зерна, что иногда можно видеть у отдельно расположенных растений, растущих на краю дороги. Поэтому все признаки ветроопыляемого растения у ржи хорошо выражены; у самоопыляющихся же хлебных злаков они более или менее редуцированы. Открывание цветков происходит под действием внешних факторов: из-

Области возделывания ржи (*Secale cereale*). Ее холодостойкостью, а также традиционным использованием в качестве пищевого продукта объясняются причины распространения этой культуры в северных областях Европы и Америки. Пунктиром показана северная граница ее возделывания (по Вавилову, 1935, и по Schütt, 1972).



менения температуры или движения воздуха. Благодаря этому одновременно цветут почти все растения сообщества и появляется достаточное для перекрестного опыления количество пыльцы. Более или менее плоские чешуи расходятся очень широко; крупные, заполненные множеством пыльцевых зерен пыльники, сидящие на длинных тычиночных нитях, выходят между чешуями наружу и выбрасывают пыльцу в несколько приемов. Густо опушенные рыльца далеко высовываются из чешуй и поэтому могут очень хорошо улавливать пыльцу. Благодаря этому перекрестное опыление практически вполне обеспечивается, если только какие-либо неблагоприятные условия погоды не повлияют отрицательно на процесс цветения.

В отличие от ячменя и пшеницы рожь — вторичное культурное растение. Оно вошло в культуру значительно позже этих хлебных злаков и тем, что стало культурным растением, обязано своим предкам, засорявшим посевы ячменя и пшеницы. В центре разнообразия ржи эту картину можно наблюдать и сейчас, поскольку там и в наши дни немало сорных видов этого злака. В Передней Азии рожь называют «сорняком пшеницы» или «сорняком ячменя» (*chou-dar*, *gaudam-dar*). Когда из-за неблагоприятных внешних условий посевы культурных хлебных злаков пропадали, стойкая рожь выживала, и ее зерно использовалось взамен урожая погибших культур. Этим объясняется появление уже в древние времена сообщений о превращении пшеницы или ячменя в рожь.

Предками разводимой в настоящее время культурной ржи (*Secale cereale*) считают примитивные формы. Признаки этих форм, свойственные диким растениям (особенно ломкость оси колоса), при вхождении ржи в культуру — поскольку эти формы были сорняками в посевах культурных растений — постепенно утрачивались, так как при уборке урожая удавалось собрать зерна лишь с тех сорняков, колосья которых не распадались и зерна не рассеивались. Так по прошествии тысячелетий возникла культурная форма ржи. По мере распространения пшеницы и ячменя из центра разнообразия ржи в Закавказье (от восточной Анатолии до Персии), который одновременно следует считать и областью ее возникновения, приблизительно в 1000 г. до н. э. рожь попала на север благодаря большей устойчивости против сухости, холодов и недостатка питательных веществ, позволившей ей как сорняку выжить среди культурных растений; она оказалась здесь в более выгодном положении, чем другие хлебные злаки. В I—II веках климат в Центральной Европе ухудшился, но к тому времени рожь снова проникла на юг, где по сей день местами сохранилась в Средиземноморской области, хотя



В отличие от большинства хлебных злаков для ржи характерно перекрестное опыление. Поэтому и органы цветков у нее особенно хорошо приспособлены к ветроопылению. Из крупных, свисающих далеко за пределы цветка пыльников высыпается огромное количество пыльцевых зерен, которые токами воздуха переносятся на нежные перистые рыльца.

здесь ее никогда не ценили как хлебный злак. Ныне рожь, особенно озимую, чаще всего возделывают в северных областях Европы и Америки. Без защиты снежным покровом она может непродолжительное время переносить морозы до -30°C . Рожь возделывают севернее, чем пшеницу, а в Альпах она доходит до высоты более 2000 м.

Рожь значительно менее изменчива, чем пшеница и ячмень. Это объясняется присущим ей перекрестным опылением (отличие от самоопыляющихся хлебных злаков). Признаки, отклоняющиеся от типичных, у ржи не могут быстро появиться: под воздействием остальных растений сообщества, участвующих в опылении, они выпадают.

Будучи по происхождению сорняком, рожь и сейчас сохранила свою неприязнительность. Она очень устойчива против болезней и вредителей. Ее недостаток — очень длинная соломина. Из всех наших хлебных злаков рожь достигает наибольшей высоты; это способствует ее полеганию перед созреванием, что затрудняет машинную уборку урожая. Поэтому селекционеры заняты выведением короткостебельных, устойчивых к полеганию форм. В последнее время им удалось получить тетраплоидные формы ржи, имеющие в наборе не 14, как обычно, а 28 хромосом; из этих форм уже теперь создают сорта для практического разведения. В зависимости от района возделывания и сортовых особенностей рожь дает урожай 10—40 центнеров с 1 гектара, причем по урожайности озимая рожь превосходит яровую.

В северных и восточных областях Европы рожь — важная зерновая культура, из которой выпекают хлеб. Ржаной хлеб долго не черствеет и потому предпочтительнее для создания запасов. Из ржаной муки раньше выпекали «солдатский» черный хлеб, который из-за грубого вкуса и темной окраски не пользовался популярностью; теперь из нее делают хрустящие хлебцы. В прошлом обычный

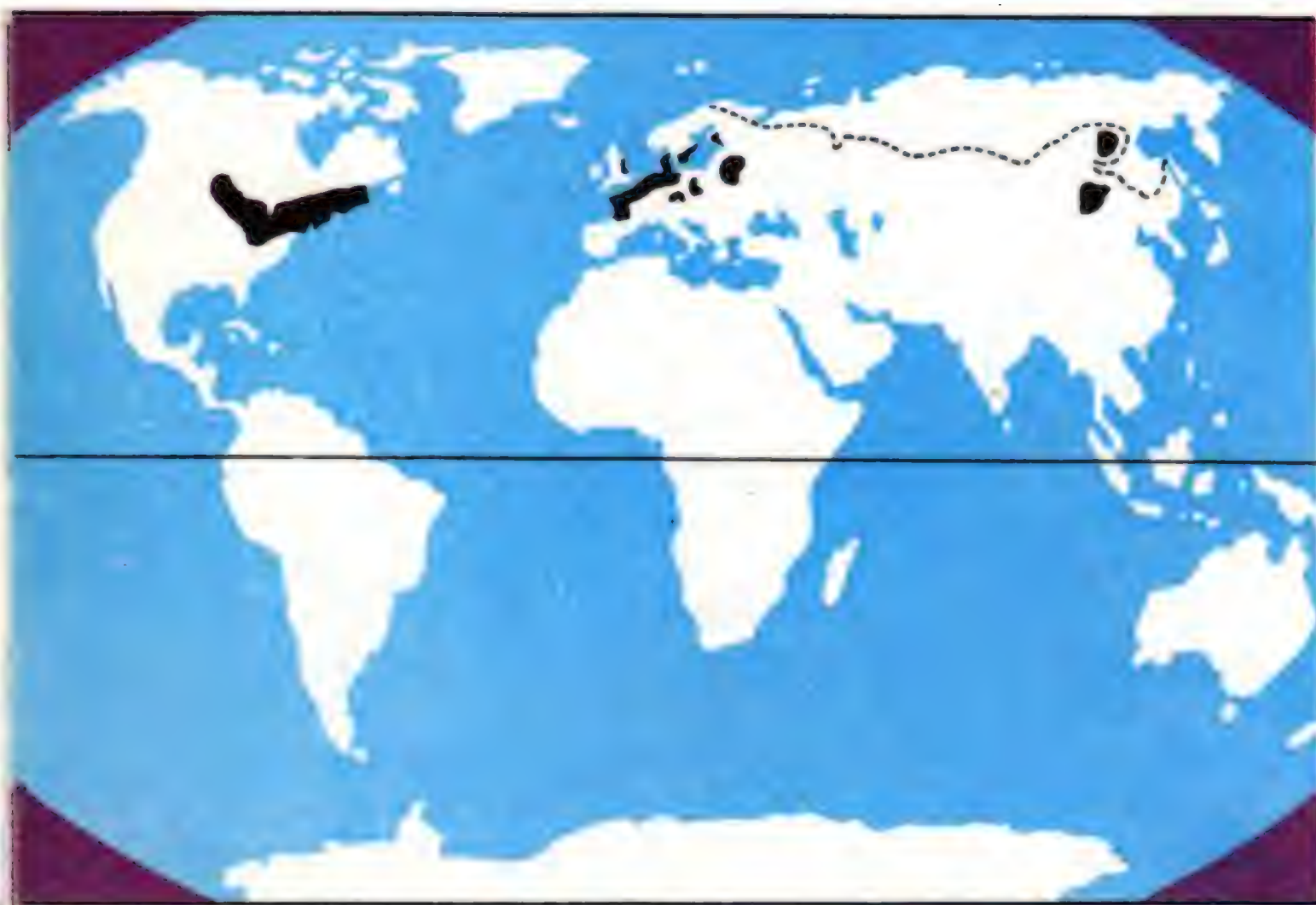
хлеб в Центральной Европе состоял из размолотой ржи, из которой удалялась часть отрубей. Еще Гёте писал в «Утешении солдатам»:

Встретишь ты в чужой земле
Черный локон, белый хлеб,
А потом неподалеку —
Черный хлеб и белый локон.

По этому стихотворению можно судить о том, что в Европе употребляли разные виды хлеба (ржаной и пшеничный). Однако со временем и в северных, и в восточных областях нашего континента вкусы изменились. Теперь едят меньше ржаного хлеба и больше пшеничного или смешанного, содержащего разные прибавки пшеничной муки. Такая тенденция вызвана не только цветом и вкусом пшеничного хлеба, как это принято объяснять, но и более высокими издержками производства при выпечке ржаного хлеба: особенности ржаной муки, в отличие от пшеничной, не позволяют в должной мере автоматизировать производство.

Что же касается других аспектов потребления ржи, то по сравнению с главным — хлебопечением — они отступают на задний план. И хотя чистое ржаное зерно высшего качества прожаривают и употребляют также как солод при пивоварении, все же для этой цели преимущественно используется зерно других хлебных злаков. Для кормления домашних животных зерно ржи мало

Области возделывания овса посевного (*Avena sativa*), который культивируют преимущественно в районах умеренного климата Европы и Северной Америки. В северных широтах эту культуру вытесняет ячмень, в южных — кукуруза. Пунктиром обозначена северная граница земледелия в Евразии (по Вавилову, 1935, и по Schütt, 1972).



пригодно, но зеленая масса кормовой ржи — превосходный и рано созревающий корм для крупного рогатого скота; ее можно скармливать скоту и в виде силоса.

Перемены в традициях, связанных с питанием, сказываются на возделывании ржи: посевы ее постепенно сокращаются. Правда, употребление некоторых сортов ржаного хлеба возросло, но этот рост обусловлен общей тенденцией к более полноценному питанию. Несмотря на все сказанное, рожь как главный хлебный злак Северной Европы в обозримом будущем не потеряет своего значения. Скрещивая определенные сорта ржи с пшеницей, можно добиться повышения урожайности и тем самым по-новому использовать большие потенциальные возможности этой культуры.

Овес (виды *Avena*)

Овес — единственный из хлебных злаков, имеющих соцветие метелку, который до сих пор возделывается в Центральной Европе на больших площадях. Его соцветия очень разнообразны. Если 1—4-цветковые колоски, в которых в соответствии с временем их последовательного заложения возникают все более мелкие плоды, свисают вниз на длинных ветках, то образуется рыхлая или раскидистая форма метелки, в то время как у сжатой метелки ветви короткие и торчащие. Это придает ей компактный вид. Наряду с такими крайними формами соцветия имеются промежуточные и переходные формы.

Дикие овсы широко распространены в Евразии. Среди них есть виды как с двойным (диплоидным), так и с четверным (тетраплоидным) и шестерным (гексаплоидным) наборами хромосом. У культурных овсов тоже обнаруживаются разные степени ploidy. А это означает, что отдельные культурные формы произошли от диких овсов. Диплоидный овес щетинистый (*Avena strigosa*), ведущий свое происхождение, вероятно, от дикого вида *A. barbata*, ныне утратил значение в мировом земледелии и культивируется лишь в тех районах, которые находятся близ Атлантического океана. Тетраплоидный овес абиссинский (*A. abyssinica*) встречается вместе со своей исходной формой (*A. wiestii*) в Эфиопии и Египте как сорняк на полях хлебных злаков, а возделывается там лишь изредка. Наконец, овес византийский

Соцветия-метелки хлебных злаков. Вверху: рис (*Oryza sativa*) (слева), сорго двуцветное (*Sorghum bicolor*) (справа). Внизу (слева направо): просо посевное (*Panicum miliaceum*) (компактная форма), итальянское просо, или чумиза (*Setaria italica*), овес посевной (*Avena sativa*), африканское просо (*Pennisetum spicatum*) и коракан, или дагусса (*Eleusine coracana*).



(*A. byzantina*) — это гексаплоид, который произошел от широко распространенного вида *A. sterilis*. Овес византийский культивируется в Средиземноморской области, в северной Африке и в южных штатах США и дает около 10% мирового урожая. Из всех представителей рода *Avena* для возделывания наиболее важен гексаплоидный овес посевной (*A. sativa*). Его исходной формой считают овес пустой, или овсюг (*A. fatua*), — докучливый сорняк, растущий на наших полях.

Тот факт, что некоторые культурные овсы часто встречаются в виде сорняков в посевах других культурных растений, облегчает выявление их происхождения. Овес, как и рожь, — вторичное культурное растение; вместе с другими культурами, прежде всего с полбой и ячменем, овес как их сорняк распространился из центра своего происхождения, общего для него и этих первичных культур, на запад и на север.

Овес — растение самоопыляющееся, поэтому он обладал хорошими предпосылками для окультуривания. Однако земледельцы долгое время не обращали на него внимания, и лишь позднее он проявил себя как сорняк. Тем не менее он образовал множество форм, к которым наряду с обычно культивируемыми, имеющими пленчатое зерно, относятся и голозерные формы.

В Центральной Европе овес впервые появился в бронзовом веке. Здесь он легко смог распространиться, несмотря на начавшееся ухудшение климата, так как для его развития благоприятны прохлада и влажность. В то время как посевы более притязательных хлебных злаков под влиянием неблагоприятных климатических условий сильно редели, овес сохранялся. И сегодня жители некоторых мест считают, что при неблагоприятных внешних условиях пшеница перерождается в овес. У древних германцев овес считался важным культурным растением.

Ныне посевной овес возделывают в умеренных областях Европы и Северной Америки. Его вегетационный период сравнительно продолжителен, поэтому в северных широтах эта культура уступает ячменю, а в южных районах его вытесняет кукуруза. Поскольку овес влаголюбив, его нельзя разводить и в сухих местообитаниях, где хорошо растет рожь. Обычно овес культивируют как яровой хлебный злак, ибо холодостойкость ныне известного озимого овса не очень высока.

В Центральной Европе урожай овса составляют 20—40 центнеров с гектара. Для овса характерна высокая жизнестойкость и его можно сеять как первое культурное растение на вновь осваиваемых землях, например на свежераспаханных лугах. К

недостаткам следует отнести разную величину его зерен, зависящую от их положения внутри колоска, относительно большую осыпаемость созревшего зерна и слабую устойчивость растений против полегания. Выпадение овса из культуры определяется прежде всего его чрезмерной чувствительностью к засушливым периодам. В настоящее время во многих странах селекционеры стараются получить устойчивый овес с короткой соломиной, который к тому же был бы по возможности голозерным и позволял бы с минимальными потерями проводить уборку урожая комбайнами.

Овес — и в этом его основная ценность — используется как корм для крупного рогатого скота, но его зерно и зеленая масса представляют собой полезный и вкусный корм для всех животных. Благодаря высокому содержанию жира зерно овса очень богато энергией, и поэтому его скармливают лошадям, которые выполняют тяжелую работу. Солома овса бедна кремнеземом, и скот охотно ее поедает.

Для питания людей некоторое значение имеют изготавливаемые из очищенного и расплющенного зерна хлопья. В последнее время популярность их возросла. При производстве овсяных хлопьев получают также овсяная крупа и овсяная мука, но в качестве пищевых продуктов они применяются редко.

Просяные культуры

Под общим названием «просяные культуры» объединяют различные зерновые злаки с метельчатыми соцветиями и округлым, обычно мелким зерном. Различают собственно просяные и сорговые культуры, причем к первым относится много видов, обнаруживающих существенные морфологические различия, а из вторых имеет значение лишь один относительно крупный, богатый формами сборный вид.

Просо обыкновенное. К собственно просяным культурам относится просо обыкновенное, или культурное (*Panicum miliaceum*), которое до сих пор кое-где возделывают и в Центральной Европе. Известны его формы, имеющие метелки от рыхлых до очень плотных, но все они дают более или менее округлое зерно; общая масса тысячи таких зерен составляет 5 — 7 г. Родина проса обыкновенного, вероятно, сухие области Индии. Оттуда оно попало в Китай, где о нем упоминается в древнейших из дошедших до нас рукописей. В Древнем Китае просо было важнейшим продуктом питания. Дикое просо сорное (*P. spontaneum*), широко распространенное как сорняк на полях, занятых культурным просом, рассматривают как исходную форму последнего.



Итальянское просо (*Setaria italica*), ныне известное многим лишь как корм для волнистых попугаев, прежде возделывалось в Европе.

Просо обыкновенное очень давно попало в Европу; так, в районе Альп оно было известно уже в палеолите.

Итальянское просо. Итальянское просо, или чумиза (*Setaria italica*), имеет очень плотные щетинистые метелки, похожие на початки; при созревании они часто поникают под собственной тяжестью. Зерно мелкое, может быть по-разному окрашено. Как и просо обыкновенное, чумиза возделывалась уже в древние времена в Китае, а также в Европе.

Прежде обе культуры были очень распространены в Европе. Но так как они очень медленно растут на ранних стадиях развития, то для их успешного возделывания необходимо удалять сорняки мотыгами. Поэтому при переходе к обработке почвы плугами просо с европейских полей постепенно исчезало — другие хлебные злаки не требовали столь трудоемкого ухода. Кроме того, эти просяные культуры весьма теплолюбивы; оптимальные температуры, необходимые для их роста, находятся в пределах 32—35°C. Они также чувствительны к поздним заморозкам, и высевать их в Центральной Европе до середины мая нецелесообразно. Зато они имеют и преимущество — короткий вегетацион-

ный период. Некоторым видам требуется всего лишь три месяца со времени появления всходов до созревания. Таким образом, они пригодны для местностей с коротким теплым летом, которое может быть и относительно сухим.

Вытеснение просяных культур с полей Центральной Европы объясняется не только высокими затратами, с которыми связано возделывание этих растений, но и традициями в питании, поскольку с началом разведения картофеля состав пищевого рациона людей основательно изменился. В Европе просяные культуры сохранили некоторое значение лишь в восточных областях. Основной же район их возделывания ныне находится в Северном Китае.

К собственно просяным культурам относятся также имеющее цилиндрическое соцветие африканское просо (*Pennisetum spicatum*) — его культивируют в Африке, Аравии и Индии; образующая на верхушках своих стеблей сложные пальчатые соцветия дагусса, или коракан (*Eleusine coracana*), — ее возделывают в Африке, Индии, Китае и Японии; разводимый главным образом в Индии, Китае и Корее ежовник хлебный, или пайза (*Echinochloa frumentacea*), сложные соцветия которого состоят из ложных колосьев, и, наконец, имеющий изящно расчлененную раскидистую метелку и очень мелкие плоды тефф (*Eragrostis tef*) — его возделывают в Эфиопии, Южной Африке и на севере Южной Америки. Перечисленные виды представляют собой лишь небольшую часть множества форм собственно просяных культур. Но в тех районах, где их выращивают, они имеют большое значение как пищевой продукт для местного населения.

Сорго. Просяные культуры второй большой группы — группы сорговых — по внешнему виду похожи на кукурузу. Сорговые имеют широкие листья и толстые стебли, которые в отличие от стеблей собственно просяных культур сохраняют сердцевину. Некоторые формы могут достигать 7-метровой высоты и развивать метельчатое соцветие длиной до 60 см. Множество форм сорго часто объединяют в один сборный вид — сорго двухцветное (*Sorghum bicolor*). Его родина, вероятно, находится в южных районах Африки, где и сейчас насчитывают сотни форм как с нераспадающимися по созреванию соцветиями, так и с распадающимися метелками, т. е. с признаком, свойственным диким растениям. Оттуда через засушливые районы Центральной Африки они распространились в Индию и Китай, где и возделываются, как о том свидетельствуют древние китайские рукописи, уже 5000 лет. Благодаря высокой урожайности сорговых возделывание этих культур широко распространилось по всему



Во многих густонаселенных областях Земли рис (*Oryza sativa*) — основная пища (около $\frac{3}{5}$ населения планеты питается главным образом рисом). У некоторых форм — как и на этой фотографии — метелки состоят из остистых колосков, но нередко и безостые формы.

земному шару. Популярности этих культур способствовало то обстоятельство, что они дают хорошие урожаи в местах с малым количеством осадков, всего 400—700 мм в год. Но сорговые еще более теплолюбивы, чем собственно просяные культуры. Поэтому для их возделывания особенно пригодны жаркие, засушливые области Африки и Азии.

Зерно всех просяных культур — превосходный пищевой продукт. Около 85% мирового урожая собственно просяных культур и приблизительно 75% урожая сорговых используется для питания людей. Для этого зерно вымачивают, причем оно обычно освобождается и от чешуй, которые затем удаляют. Потом его перемалывают и получают муку, которая идет на приготовление каши или супа. Из такой муки пекут лепешки; для улучшения качества хлеба пользуются мукой из зерна богатых клейковиной сортов проса или же добавляют пшеничную муку. Чумиза в Индии и в Северном Китае, а сорго в Китае и в тропической Африке — основные продукты питания.

Зерно просяных культур служит и ценным кормом для крупного рогатого скота. Не менее охотно коровы поедают и зеленые части растений. В качестве зеленых кормов особенно ценится сорго, которое образует большую массу листьев; в этом отношении сорго превосходит только кукуруза, если она растет при обилии влаги. В зеленой массе сорго много сахара, поэтому она имеет исключительную кормовую ценность; зеленую массу также очень легко силосовать.

У отдельных сортов содержание сахара столь высоко, что делались попытки получать из них сахар. Так, в северных штатах США в начале прошлого столетия возделывали сахарное сорго и пытались конкурировать с базировавшейся на культуре сахарного тростника сахарной промышленностью южных штатов, чтобы хозяйственно ослабить рабовладельческие штаты юга, получавшие огромные доходы от эксплуатации рабов-негров на плантациях сахарного тростника. К сожалению, эти попытки окончились неудачей из-за неудовлетворительного решения проблемы кристаллизации сахара, получаемого из сорго. Удалось наладить лишь производство сиропов, которые применяются в домашнем хозяйстве, при изготовлении кондитерских изделий, варений и напитков, а также для получения спирта. В Африке из зерна просяных культур с давних времен варят пиво. Оно очень напоминает ячменное пиво, так как его готовят на дрожжах, а не примешивая плесневые грибы и дрожжи, как это делают при изготовлении рисового пива.

Из соцветий просяных культур делают веники, солому используют для изготовления бумаги; применяются соцветия и для получения красной краски и воска.

Из всего сказанного видно, сколь высока ценность просяных культур; особенно важны они для населения тропических и субтропических стран. Все большее значение приобретает возделывание сорго. В США эта культура, благодаря использованию селекционерами методов гибридизации, в последнее время играет важную роль как поставщик зеленой кормовой массы и зерна.

Рис (*Oryza sativa*)

Рис (*Oryza sativa*) — один из хлебных злаков, имеющих соцветия-метелки. Обычно он достигает высоты 1,0—1,8 м, при этом отдельное растение в среднем образует 18—20 стеблей. Одна из особых форм риса, встречающаяся в Индокитае, переносит затопление слоем воды, достигающим 4 м.

20—30-сантиметровая метелка, поднимающаяся вертикально или поникающая ко времени созревания, состоит из множества колосков. Каждый из них имеет по одному цветку с завязью, двумя рыльцами и в отличие от цветков других хлебных злаков с шестью тычинками. Зерновка в среднем достигает 6—7 мм в длину и 2—4 мм в ширину, она сильно сжата с боков и плотно одета хрящевато-кожистыми цветковыми чешуями. Околоплодник и семенная кожура развиты лишь в виде тонкой кожицы, поскольку плотные чешуи обеспечивают семенам достаточную защиту. После созревания зёрна остаются прочно прикрепленными к метелке, тогда как у диких форм риса *O. fatua* и *O. minuta*, растущих на мелководьях тропических и субтропических областей Азии и Африки, они опадают и тем самым обеспечивают распространение этих растений. Дикie виды риса особенно опасны для ведения культуры риса, поскольку при прополке их нельзя отличить от культурных растений. В тропической Африке кроме *O. sativa* в качестве зерновых культур возделывают также *O. glaberrima* и *O. longistaminata*.

Рис культивируют уже очень давно. По китайским преданиям легендарный правитель Чжен-хунь, которого считают основателем земледелия в Китае, уже в 2800 г. до н. э. высевал рис во время одной из религиозных церемоний. Вероятно, культурный рис еще старше. Как полагают, область его возникновения находится в тропических районах Юго-Восточной Азии. Там растет также *O. fatua*,

Возделывание риса в Восточной Азии. Заблаговременно выращенную на специальных грядках рассаду пересаживают на поля. Уровень воды регулируют и повышают по мере роста растений.



который считается важнейшей предковой формой культурного риса. Из Китая возделывание риса распространилось в разных направлениях; с одной стороны, оно дошло до Кореи и Японии, а с другой — через Индокитай и Западную Индию до Зондских островов и Филиппин. Еще до начала нашей эры рис из Индии попал в Персию и далее на запад в орошаемые районы Евфрата. В санскрите понятие «рис» обозначалось словом *vrihi*; от него произошло греческое слово *oryza*, которое мы и применяем в качестве научного ботанического названия рода рис. Немецкое слово “*Reis*” (и русское «рис». — *Пер.*) происходит от итальянского “*riso*”, поскольку Италия была первой европейской страной, где примерно в начале XVI века стали возделывать рис. В Америку рис попал в XVII веке. Ныне эту культуру разводят во всех подходящих для ее возделывания областях земного шара (в период роста рису необходимы средние температуры не ниже 20°C). В Японии рис разводят до 41°C ш., а в долине реки По — почти до 45°C ш. Высокие широты южного полушария Земли, где прохладное лето, не пригодны для возделывания риса.

Различают две формы культурного риса: горную (незаливаемую) и равнинную (заливаемую). Горная форма растет на незатапливаемых почвах, часто используемых для земледелия после раскорчевки девственных лесов. Как видно из названия, ее нередко возделывают в высоко расположенных районах; в тропиках она встречается на высоте до 2000 м. Но эту форму культивируют лишь на небольших площадях. Ее особенно ценят за хороший вкус зерна, но она дает меньшие урожаи, чем заливаемая, или болотная, форма, для возделывания которой необходимо затопление полей.

Рассаду заливаемого риса предварительно выращивают на специальных грядках и затем высаживают на поля, окруженные насыпями. При современном ведении культуры риса зерно высевают непосредственно в поле и сразу после этого поле заливают водой. Толщину слоя воды необходимо регулировать и повышать по мере роста растений. В период созревания подачу воды сокращают, а при полном созревании воду спускают. Урожай собирают по большей части вручную, но используются и комбайны. Быстро созревающие сорта при благоприятных условиях дают до трех урожаев в год. В Китае иногда применяют особый прием возделывания риса. Небольшой бамбуковый плот покрывают тонким слоем соломы и 10—15-сантиметровым слоем ила. В него высаживают рассаду риса; затем плот опускают на воду и привязывают у берега. На «плавающих рисовых полях» создаются идеальные условия для развития растений, которые

при таком способе выращивания дают хорошие урожаи.

Для питания людей рис имеет огромное значение. Во многих густонаселенных районах земного шара он представляет собой главный, а подчас единственный пищевой продукт и в связи с этим находит самое разнообразное применение. Чтобы сделать зерна риса пригодными для еды, их очищают, т. е. удаляют с них жесткие чешуи, пропуская зерно через рисовые мельницы. Для придания зерну привлекательного вида его полируют. При этом удаляют околоплодник, семенную кожуру и зародыш, в результате чего зерно теряет ценные вещества и остается лишь очень богатый крахмалом пищевой продукт. Если питаться только им одним, то из-за недостатка витамина В, утраченного в процессе полировки вместе с околоплодником и семенной кожурой, может возникнуть общее поражение периферической нервной системы и мышц. Эта болезнь, выражающаяся в нарушении движений, ощущений и кровообращения, известна под названием бери-бери. От нее можно избавиться, изменив рацион питания, в частности употребляя в пищу неполированный рис.

В результате промышленной обработки из зерен риса получают крахмал, крупу и муку. Рисовую пудру охотно используют в косметике. Рисовые отруби и кормовая мука весьма богаты питательными органическими и минеральными веществами и служат ценным кормом для скота. Из-за низкого

Области возделывания риса (Oryza sativa), который в тропиках и субтропиках обычно культивируют на искусственно затопляемых полях. Но так называемый суходольный рис разводят на незатопляемых территориях (по Schütt, 1972).



содержания клейковины рисовое зерно не годится для хлебопечения. Но имеются особые сорта риса, зерно которых в Японии и Китае используют для приготовления мучных и кондитерских изделий.

В Японии рис — вообще основной компонент трех ежедневных трапез; при этом его варят в бульоне с добавлением специй и пряностей.

Из риса, особенно клейковинного, делают разные алкогольные напитки, в частности сакэ. Для его получения зерна риса варят подобно тому, как это делают при пивоварении. Напиток содержит примерно в три раза больше спирта, чем пиво, поэтому его называют также рисовой водкой. Сакэ, который в Японии готовят очень давно, — излюбленный напиток японцев; обычно его пьют подогретым из маленьких фарфоровых чашечек.

Рис иногда служит сырьем для приготовления арака, который обычно получают из сахарно-тростниковой патоки или пальмового вина. В некоторых странах до 30% урожая риса используют для производства алкогольных напитков.

В Китае вареный рис засевают особым плесневым грибом, вызывающим интенсивное красное окрашивание. Затем зерно высушивают, размалывают и используют для подкраски разных блюд, в первую очередь — рыбных.

Потребление риса в мире постоянно возрастает. Его возделывают и во многих районах Южной Америки. Такой рост объясняется прежде всего хорошими вкусовыми качествами зерна этого злака и его легкой усвояемостью. Рис как пищевой продукт занимает исключительное положение — примерно для $\frac{3}{5}$ населения земного шара он служит основным источником питания. Жители разных районов Азии достигли высокого искусства приготовления риса — его варят так, что сваренные зерна не слипаются и производят впечатление сухих. Подобный способ варки не только улучшает вкус блюда; он попросту необходим, так как по азиатскому обычаю рис едят руками или с помощью особых палочек.

Большое пищевое значение риса диктует настоятельную необходимость повышения его урожайности. Особые заслуги в этой области принадлежат Научно-исследовательскому институту риса на Филиппинских островах, где выведены высокоурожайные и короткостебельные сорта, отвечающие требованиям современного земледелия. При разведении этих сортов получены поразительно высокие урожаи — свыше 100 центнеров с гектара. Это весомый вклад селекционеров в дело борьбы с голодом на нашей планете.

Под именем индийского дикого риса, или зизания (*Zizania aquatica*), известен злак, зерно которого

Кукуруза (*Zea mays*)



Остатки кукурузных початков, обнаруженные во время раскопок в Мексике. Самые мелкие початки извлечены из самых древнейших слоев 3000 лет до н. э.). Укрупняющиеся размеры початков, найденных во все более молодых слоях, свидетельствуют об отборе человеком более урожайных форм.

собирают североамериканские индейцы; он состоит в родстве с рисом. У этого растения, обитающего на мелководьях у берегов крупных озер, зерна ко времени созревания опадают. Поэтому индейцы собирают их до опадения. Они подплывают к зарослям зизании на лодках и вымачивают метелки над лодками. Сохранность растений в прежнем местообитании обеспечивают зерновки, которые в лодки не попали. Плоды на следующий год прорастают и образуют заросли, снова приносящие урожай. Следовательно, в этом случае речь идет о диком растении, с которого человек только собирает урожай, но практически не принимает участия в его возделывании. Подобным же образом еще в начале нынешнего столетия в Центральной Европе использовали зерно манника плавающего (*Glyceria fluitans*) — дикого злака, растущего на сырых лугах.

Кукуруза также относится к семейству злаков (*Gramineae*), но очень сильно отличается от большинства видов не только внешним видом, а и требовательностью к питательным веществам и к уходу. Ее мощный, имеющий сердцевину стебель может в зависимости от сорта достигать 0,5—8 м в высоту. На его верхушке находится соцветие, состоящее из мужских (тычиночных) цветков, — сильно разветвленная метелка, в которой созревает так много очень крупной для ветроопыляемых растений пыльцы, что коренные жители Америки готовят из нее вкусный суп. Соцветия, состоящие из женских (пестичных) цветков, обычно сидят в пазухах листьев пятого (считая от вершины) или ниже расположенных узлов, причем каждое растение образует одно-три таких соцветия. Это соцветие (початок) имеет мощную ось, на поверхности которой находится множество мелких углублений; в этих углублениях сидят завязи с длинными нитевидными рыльцами. Рыльца всех завязей выступают на вершине початка из листьев, окружающих соцветие, и благодаря этому способны улавливать пыльцу.

Кукуруза — перекрестноопыляющееся растение. Мужские и женские соцветия расположены отдельно, поэтому пыльца с других растений может легко попасть на рыльца. По завершении опыления и следующего за ним оплодотворения развиваются початки, содержащие в среднем 500—1000 зерен. Початки бывают от 3 до 45 см длиной. При этом 45 см — максимальная их длина, так как пыльцевые трубки, образуемые пыльцевыми зернами, не могут расти внутри рылец более чем на 60 см и не в состоянии дорасти до нижних завязей более длинных початков и обеспечить оплодотворение. Разные сорта кукурузы различаются также величиной и окраской зерен. Имеются формы, у которых зерна одеты чешуями. У одной из форм листья полосатые.

Исходя из обилия характерных признаков, можно сделать вывод, что кукурузу культивируют давно. Впервые ее стали возделывать в Америке на территории современной Мексики. Самые древние ее находки в Южной Мексике, датируемые примерно 5200—3400 гг. до н. э., представляют собой вполне культурные растения с мелкими початками. Следовательно, начало возделывания кукурузы человеком должно восходить к еще более древним временам. Дикой кукурузы, от которой могли возникнуть культурные растения, ныне в природе не существует. Выдвигались разные теории, которыми пытались объяснить возникновение кукурузы,



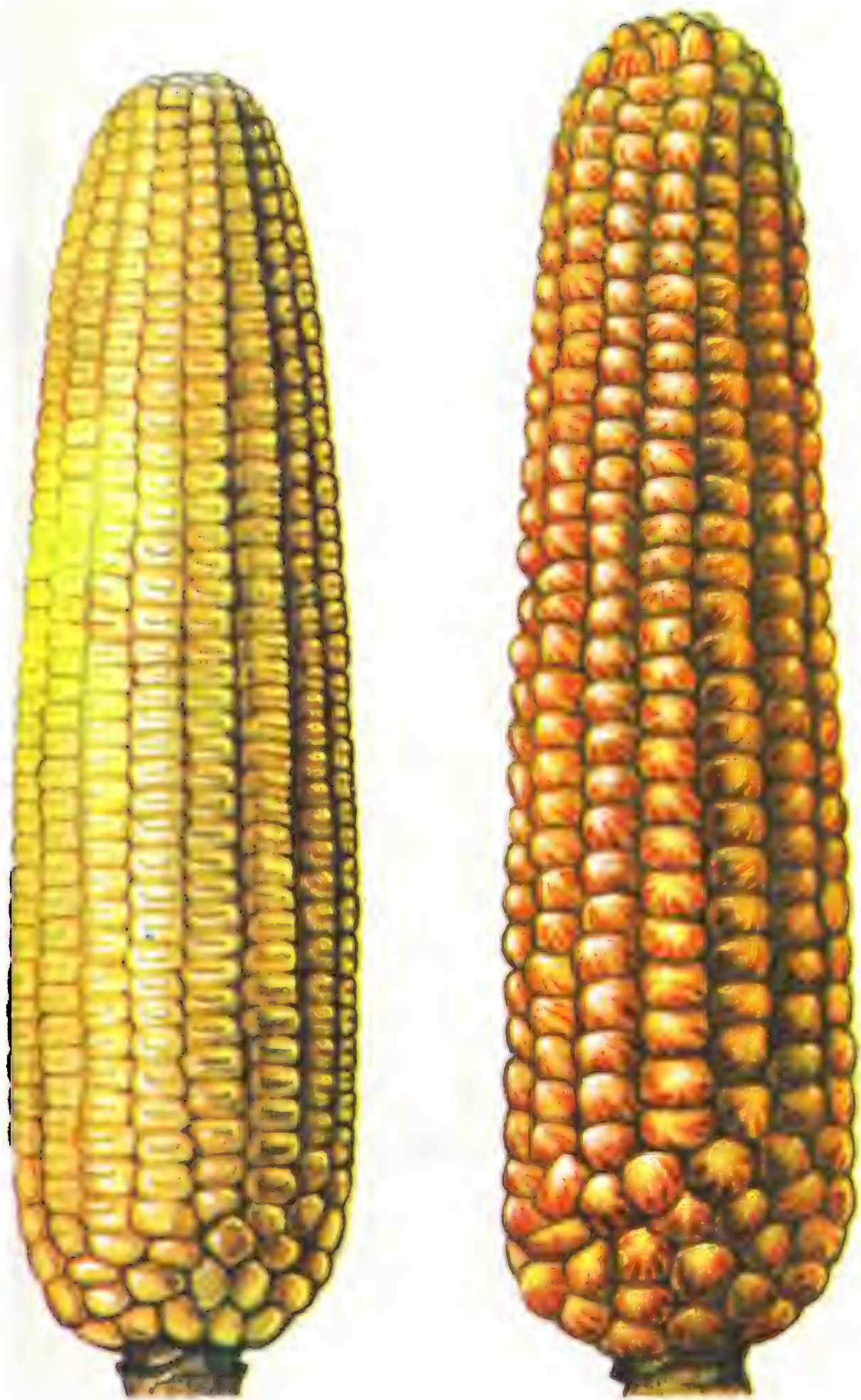
но ни одну из них нельзя считать достоверной. Вероятно, виды родов трипсакум (*Tripsacum*) и теосинте (*Euchlaena*), и в наши дни встречающиеся в области возникновения кукурузы, близко родственны ей и причастны к ее появлению или же возникли вместе с ней от общего предка. С помощью пыльцевого анализа удалось показать, что дикая кукуруза могла произрастать уже 60 000 лет назад, когда американский континент еще не был заселен людьми. Но несомненно, что возникновению ее культурной формы способствовал человек. Вторичный центр разнообразия кукурузы находится в Перу, но он образовался после того, как в Мексике кукурузу уже долгое время возделывали.

В настоящее время кукуруза возделывается далеко за пределами области ее возникновения. Основной район ее возделывания — «кукурузный пояс» (cornbelt) в Соединенных Штатах Америки, где благодаря идеальным для этого растения условиям возделывания производится почти половина всего мирового урожая кукурузы. Сходные климатические условия благоприятствуют также возделыванию кукурузы в Индии, Китае и регионе, находящемся между Средиземным и Черным морями.

В Перу кукурузу разводят на высоте свыше 3000 м, а в Альпах — на высоте до 1300 м. За исключением особых форм, этот злак, чтобы созрело его зерно, нуждается в большом количестве тепла, поэтому в Европе северная граница разведения кукурузы на зерно проходит примерно через территорию ГДР. Что же касается возделывания этой культуры в качестве зеленого корма, то оно возможно и в более высоких широтах.

В зависимости от свойств зерна кукурузу делят на несколько групп. Лопающаяся, или мелкосеменная, кукуруза имеет очень мелкие зерна, порой не достигающие размеров зерен пшеницы. Они не мучнистые, а очень твердые, стекловидные внутри. При нагревании зерна разрываются, и их содержимое выворачивается наружу в виде мягкой рыхлой массы, объем которой значительно превышает исходный объем зерна. Таким способом готовят кукурузные хлопья — излюбленное лакомство. Крахмалистая, или мягкая, кукуруза обладает мягкими, очень богатыми крахмалом, но бедными белком зернами. Поэтому она особенно пригодна для получения крахмала, а также для производства спирта. Из нее готовят хорошее пиво.

Сравнение цветущих экземпляров кукурузы (*Zea mays*) (слева) и мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*). У кукурузы метелка, состоящая из мужских цветков, занимает верхушку растения, а початки (соцветия из женских цветков с длинными свисающими рыльцами) сидят в пазухах листьев. Пшеница же имеет мелкие обоеполые цветки, собранные в колосья.



Початки разных форм кукурузы (*Zea mays*). Слева направо: зубовидная (convar. *dentiformis*), кремнистая (convar. *vulgaris*), лопающаяся, или мелкосеменная (convar. *microsperma*), пленчатая (var. *tunicata*) и сахарная (convar. *saccharata*) кукуруза.

Очень богато сахаром зерно сахарной кукурузы, содержащее, кроме того, много жира и белка. Зерна ее полусозревших початков едят сырыми или варят. Это популярное овощное растение в СССР и в США консервируют в больших количествах. Зерно кремнистой кукурузы снаружи очень твердое, а внутри лишь слабо мучнистое. Эта кукуруза устойчива против неблагоприятных климатических факторов, и именно ее сорта определяют северную границу возделывания кукурузы. Кремнистую кукурузу особенно часто возделывают в Центральной Европе. Наконец, зубовидная кукуруза, получившая свое название из-за зерен, имеющих на вершинах по углублению и похожих на лошадиные зубы, представляет собой важнейшую в мировом масштабе группу разновидностей кукурузы. Она теплолюбива и возделывается в южных районах.

Чаще всего кукурузу используют как кормовое растение. Для этой цели пригодно не только зерно, богатое крахмалом, но и зеленая масса, которую

в настоящее время в больших количествах силосуют.

Зерно кукурузы относительно бедно аминокислотами, необходимыми для питания. Селекционеры пытаются устранить этот недостаток. В последнее время удалось вывести гибриды, богатые аминокислотами. Это значительно повысило пищевую и кормовую ценность культуры.

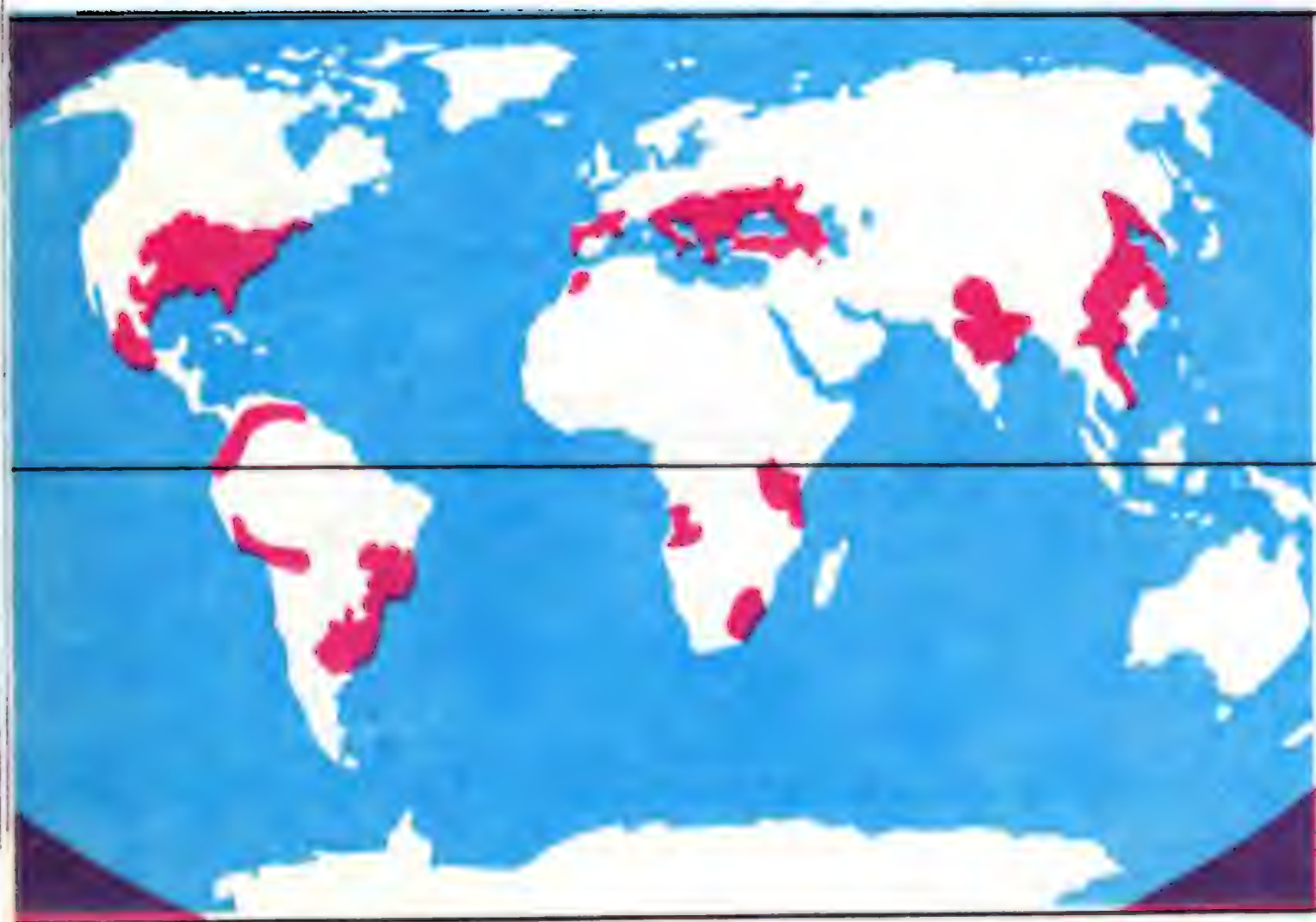
За последние десятилетия в разведении кукурузы произошел большой подъем, вызванный использованием явления гетерозиса. Новый метод нашел особое применение при возделывании кукурузы в связи с тем, что у этого злака мужские и женские цветки расположены раздельно. Так, обрезав мужские соцветия, можно получить растения только с женскими цветками, которые будут опылены пылью растений специально выбранных сортов, возделываемых на соседних участках. При удачном подборе родительских форм потомство, полученное в результате такого массового скрещивания, обна-

руживает особенно мощный рост («гибридную силу») и дает больший урожай, чем родительские формы. Метод гетерозиса особенно ценен для растениеводов, поскольку его применение позволяет все время получать высокопродуктивные гибриды. Но последующий посев зерна, собранного с таких гибридных растений, приводит к расщеплению их признаков и иногда к быстрому падению урожайности. Разведение гибридной кукурузы позволяет сохранить сорт и полнее раскрыть большие возможности, заложенные в кукурузе как в разносторонне используемом культурном растении.

Кукурузу высевают с наступлением теплого времени, когда ей не грозят заморозки на почве. Посев производят специальными сеялками; между зернами в рядах оставляют такие расстояния, которые в дальнейшем оказываются наиболее благоприятными для полноценного развития растений. На ранних стадиях развития кукуруза растет медленно и поэтому нуждается в заботливом уходе, в удалении с поля сорняков. На силос кукурузу убирают силосоуборочными (измельчающими растения) машинами, а на зерно — комбайнами, которые срезают и измельчают стебли, отделяют от них початки, а также очищают початки, т. е. снимают с них листья (обертки). Применяют также машины, которые снимают початки со стоящих в поле растений. Очищенные початки в свою очередь поступают в особые машины, которые отделяют зерна от осей початков. Урожай кукурузного зерна в Центральной Европе составляют 25—50 центнеров с гектара.

Кукуруза идет в пищу человека не только в

Области возделывания кукурузы (Zea mays). В тропических и субтропических регионах эта культура — важное кормовое и пищевое растение.



«облагороженном» виде, иными словами, ею не только кормят животных, которых затем забивают. В Америке из кукурузы готовят так называемые тортильы. Для этого кукурузное зерно растирают вместе с известью между жерновами и полученную массу в виде тонких лепешек пекут на горячих плитах. Обычно тортильы едят теплыми — остывая, они становятся очень жесткими и несъедобными. Кроме того, из кукурузного зерна готовят пиво.

Отсутствие в зернах клейковинного слоя не позволяет выпекать из кукурузы рыхлый хлеб. Тем не менее в некоторых странах употребляют кукурузный хлеб, который пекут с добавлением муки из зерна других хлебных злаков. Кукурузная мука очень богата белком и жиром, а потому быстро высыхает. Если перед размолотом из зерен удалить богатые жиром зародыши, то полученную муку и выпеченные из нее изделия можно долго хранить, в противном случае продукты очень быстро прогоркают. Кукурузный крахмал идет, в частности, на производство алкогольных напитков (например, виски).

Недостаточное содержание в кукурузе витамина В вызывает особую болезнь — пеллагру. Этой болезни подвержены жители областей, где преимущественно питаются кукурузой.

Богатые жиром зародыши кукурузы подвергаются промышленной переработке и используются для получения ценного пищевого масла и изготовления мыла, красок и клея.

При грибном заболевании кукурузы — пузырчатой головне — образуются ядовитые клубневидные разрастания початков. У индейцев они считаются таким же деликатесом, как у китайцев пораженные ржавчинными грибами ростки дикого риса.

Другие крахмалоносные зерновые культуры

Обычно зерновыми культурами принято считать лишь представителей семейства злаков (Gramineae), величайшее значение которых для питания человека и животных бесспорно. Но имеются растения и из других семейств, чьи плоды или семена богаты крахмалом. Их также можно причислить к зерновым культурам.

Гречиха. Известным примером служит гречиха съедобная (*Fagopyrum esculentum*, syn. *F.*

Кукуруза с типичными для нее мужскими (на вершинах растений) и женскими соцветиями (початками). Для получения силоса, которым кормят животных зимой, кукурузу часто убирают уже в стадии молочной спелости зерна. Именно в этой стадии она и представлена на фотографии.





sagittatum), относящаяся к семейству гречишных (Polygonaceae). Ее плоды богаты крахмалом, как и зерна пшеницы, но внешне они напоминают мелкие буковые орехи¹. Это однолетнее растение обычно достигает высоты более 50 см; листья сердцевидных или стреловидных очертаний. Светло-розовые цветки образуют нектар и поэтому важны для пчеловодства.

По-видимому, в Центральную Европу, где она известна с XIII века, гречиха была занесена монголами. Родина ее — Центральная Азия. Здесь она возникла из гречихи татарской (*F. tataricum*), которая и теперь нередко засоряет поля, засеянные гречихой съедобной, но в Сибири уже давно используется как крахмалоносное растение (ее недостаток — несколько горьковатый вкус). Ныне гречиха съедобная широко распространена в Европе, Азии и Америке, но площади ее возделывания не очень велики. Так, в ГДР эту культуру разводят лишь изредка на бедных полях с песчаными почвами. Но в высокогорных районах Индии и Непала она представляет собой очень важный для населения этих стран пищевой продукт.

Зерно гречихи перемалывают, а также едят в виде гречневой каши или супа, очень популярных в Советском Союзе и Польше. В США к гречневой муке добавляют пшеничную, рисовую или кукурузную и пекут кондитерские изделия. Для выпечки хлеба гречиха непригодна. Она — превосходный корм для скота, причем может быть использована и как зеленый корм, и как кормовое зерно. При обильном кормлении ею у животных, имеющих светлую кожу, при облучении солнцем появляется гречишная сыпь (фагопиризм) — покраснение и отек кожи. Эту болезнь можно наблюдать и у людей, но от нее легко избавиться, избегая пребывания на солнце или изменив характер питания.

Квиноа. Среди представителей близкородственного гречишным семейства маревых (Chenopodiaceae) также имеются крахмалоносные растения, из ко-

¹ Немецкое название гречихи — Buchweizen, т. е. «буковая пшеница».

Цветущая гречиха (Fagopyrum esculentum) — хороший поставщик нектара для пчел.

Поле, засеянное рисовой лебедой, или квиноа (Chenopodium quinoa), в Перу. Наряду с образующимися в густых метелках семенами, богатыми крахмалом, в пищу употребляют также листья растения («рисовый шпинат»).

Один из видов щирицы, или амаранта (Amaranthus caudatus), разводится как зерновое растение. Он образует столько мелких зерен, что соцветие прогибается под их тяжестью.

торых наиболее известна квиноа, или рисовая лебеда (*Chenopodium quinoa*). По вкусу ее зерна напоминают рис. Квиноа — травянистое растение высотой 0,9—2,4 м с очередными по краю лопастными листьями. Цветки собраны в густые соцветия и образуют множество семян, которые могут быть различно окрашены. Квиноа — давнее культурное растение высокогорных областей Перу и Боливии, она и сейчас широко распространена в Южной Америке. В Андах это растение разводят на высоте до 4000 м. Изредка квиноа культивируют в Европе. Богатые крахмалом семена идут на изготовление муки или крупы; они также служат хорошим кормом для скота. Из листьев можно приготовить вкусное овощное блюдо («рисовый шпинат»).

Щирица. Представителям семейств гречишных и маревых также близкородственны растения семейства амарантовых (*Amaranthaceae*); некоторые из них у нас разводят как декоративные, имеющие красивые соцветия. Многие виды рода щирица, или амарант (*Amaranthus*), среди которых наиболее важны *A. caudatus* и *A. hypochondriacus*, разводят ради их зерна. Виды щирицы — это больших размеров травянистые растения, особенно приметные своими крупными соцветиями. При культивировании у них в отличие от большинства других зерновых растений зерна не увеличились, но их стало гораздо больше.

Виды щирицы возделывают в тропических и субтропических областях почти повсеместно. Наибольшее хозяйственное значение они имеют в Центральной и Южной Америке и в Индии. Но все же в Южной и Центральной Америке, где эти растения играли важную роль еще во времена ацтеков, площади их возделывания сильно сократились. Зерна щирицы толкут, после чего из них пекут пироги или, смешивая с сиропом, готовят лакомства. Часто их подвергают такой же обработке, что и рис при приготовлении «воздушного» риса, и по особым праздникам «воздушные» зерна щирицы, размоченные в молоке, оказываются единственной дозволенной пищей многих индусов. Зерно щирицы используют в виде добавки к рисовым блюдам, а также для приготовления супов и соусов.

Хотя зерновые растения, не принадлежащие к семейству злаков, в мировом масштабе и не имеют большого хозяйственного значения, все же благодаря своим вкусовым качествам и диетической ценности они вносят разнообразие в пищевой рацион людей. Именно это обстоятельство способствовало возрождению их популярности в ряде стран, в частности в США.

Саговая пальма (*Metroxylon sagu*)

Говоря о крахмалоносных растениях, саговой пальме отводят место «связующего звена» между зерновыми культурами с их богатым крахмалом семенами или плодами, и растениями с подземными крахмалоносными клубнями, представляющими собою видоизмененные побеги. У саговой пальмы крахмал накапливается в надземном стволе. В возрасте 10—15 лет саговая пальма достигает высоты 8—12 м, а диаметр ее ствола составляет 0,6—1,0 м. К этому времени она завершает рост, и в центре ее кроны, состоящей из перистых листьев длиной 1,5 м и шириной более 10 см, появляется огромное метельчатое соцветие, достигающее иногда двухметровой длины. У настоящей саговой пальмы оно содержит и мужские, и женские цветки, тогда как у родственных видов этого же рода соцветия обычно состоят либо из женских, либо из мужских цветков. После опыления и оплодотворения образуется множество округлых, покрытых чешуями плодов-орехов. Это первое и последнее плодоношение пальмы, так как после плодоношения она постепенно отмирает, поскольку ее соцветие образуется из верхушечного конуса нарастания, а боковых почек у нее не бывает.

Коренные жители Зондских островов уже с давних времен используют саговую пальму, как и некоторые виды *Cycas*; ее крахмал там заменяет рис. Из него варят кашу или выпекают особый хлеб. Для получения крахмала используют и дикорастущие пальмы вида *Metroxylon rumphii*. Именно из этого вида возникла культурная саговая пальма — *M. sagu*, которую часто разводят; в последнее время ее плантации расширились. Особенно хорошо эта пальма растет в районах с влажным, теплым климатом, на морских побережьях и даже на болотах. Область ее возделывания примерно совпадает с областью естественного распространения, протянувшейся от Малакки до Новой Гвинеи.

Для того чтобы могло развиваться столь крупное соцветие, в стволе пальмы откладывается много запасного крахмала, который должен идти на формирование плодов. Поэтому сбор урожая наиболее благоприятен непосредственно перед цветением, когда в стволе больше всего крахмала. Время срубания дерева определяют взятием проб из ствола. Затем ствол раскалывают и совком или другим подходящим инструментом извлекают из него богатую крахмалом сердцевину, которую промывают и очищают. В полученном таким способом крахмале содержится около 60% примесей, но и в таком виде он представляет собой главный пищевой продукт для местного населения. В течение года один человек потребляет

приблизительно столько крахмала, сколько образует одно дерево. Предназначенный для экспорта крахмал, или просто «саго», неоднократно промывают и затем высушивают. Так получают сагосырец, который часто перерабатывают в стекловидную крупнозернистую белую крупу («жемчужный саго»). Правда, нашу крупу саго обычно готовят из картофельного крахмала, который мало чем отличается от крахмала саговой пальмы.

Высушенные черешки листьев саговой пальмы очень прочны, поэтому их используют вместо древесины при строительстве домов, изгородей и перегородок. Листовые пластинки служат кровельным материалом. Иногда и семена пальмы употребляют в пищу, а молодые верхушки побегов едят как овощи. Менее ценный крахмал, побочный продукт при производстве саго, идет на изготовление клеястера и бельевого крахмала.

Получаемые из саговой пальмы продукты питания относительно бедны белком, однако для коренного населения стран, где ее возделывают, они все же имеют значение как главный пищевой продукт. Плантации саговой пальмы и в наши дни — это резервы, позволяющие обеспечить людей пищей. Пальма может давать в год свыше 100 центнеров саго с гектара.

Как уже говорилось, запасные питательные вещества накапливаются в особых многолетних органах растений. Эти органы хорошо переносят неблагоприятные для развития растений периоды, а по их окончании предоставляют достаточно питательных веществ, чтобы могло произойти обновление всего растительного организма. Речь идет о приспособленных для накопления питательных веществ подземных органах, из которых особое значение имеют так называемые корнеплоды (сахарная свекла, морковь), клубни (картофель, маниок, батат, ямс), а также корневища, запасующие питательные вещества (маранта, канна). Морфологически клубни и корневища представляют собой видоизменения (метаморфозы) побегов, причем клубни — это сильно разросшиеся в толщину мясистые, по большей части подземные органы стеблевого происхождения, которые никоим образом нельзя путать с корнями. Корневищами называют подземные, обычно горизонтально растущие побеги, сравнительно толстые и несущие в себе запасные питательные вещества. Сейчас мы рассмотрим лишь те растения, которые в своих подземных запасующих органах откладывают столько крахмала, что это может иметь значение для питания человека и животных.

Примечательно, что только картофель и топинамбур (земляная груша) возникли в районах с

умеренным климатом, все же остальные клубненосные растения — в тропических и субтропических областях.

Картофель (*Solanum tuberosum*)

Картофель — однолетнее травянистое растение из семейства пасленовых (*Solanaceae*). После развития на стебле нескольких прерывисто-перисторасчеченных листьев закладывается верхушечное соцветие, которое, однако, затем оказывается смещенным в сторону боковым вегетативным побегом, продолжающим рост. Интенсивность цветения, его продолжительность (до семи недель) и окраска цветков (основные окраски: белая, красная, синяя) существенно различны у разных сортов. Преобладает самоопыление. Плод картофеля — ягода — содержит многочисленные семена. Но размножение картофеля семенами имеет значение лишь для селекционеров, так как при возделывании этого растения в качестве посадочного материала используются только клубни или их части. Сами клубни — это утолщенные окончания подземных побегов, так называемых столонов; следовательно, речь идет о подземных видоизменениях побегов. На вершине клубня, т. е. на верхушке побега, находится значительно больше хорошо видимых глазков, чем на его базальной части. Глазки клубня — пазушные почки утолщенной части побега; обычно они сидят по три в более или менее глубоких ямках. Непосредственно из этих почек корни развиваться не могут, они образуются на узлах «проростков».

Из более чем 2000 известных видов рода *Solanum* лишь около 150 образуют клубни. Повсюду распространенная форма — тетраплоид ($4n = 48$). Путем скрещивания ее с дикими видами удалось в последние десятилетия добиться устойчивости растений к раку, нематодам, листовой гнили и гнили клубней и повысить их морозоустойчивость, а также содержание крахмала и белка. Но часто такие скрещивания неблагоприятно влияют на вкусовые качества клубней. Вместе с тем до сих пор нет других способов побороть ряд болезней и вредителей картофеля (например, картофельную нематоду), кроме как селекция на устойчивость. Крупные успехи селекционеров особенно очевидны, если вспомнить, что первый картофель, который начали культивировать в Европе в конце XVI века, это были типичные поздно созревающие растения короткого дня с длинными столонами, глубоко погруженными глазками и клубнями неправильной формы. Кроме того, мякоть клубней была преимущественно белой, а окраска

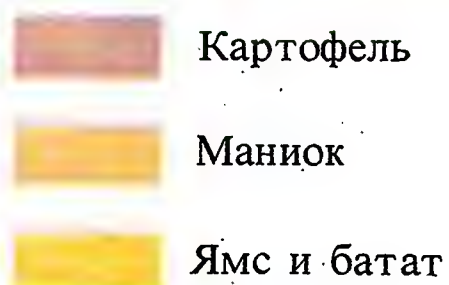
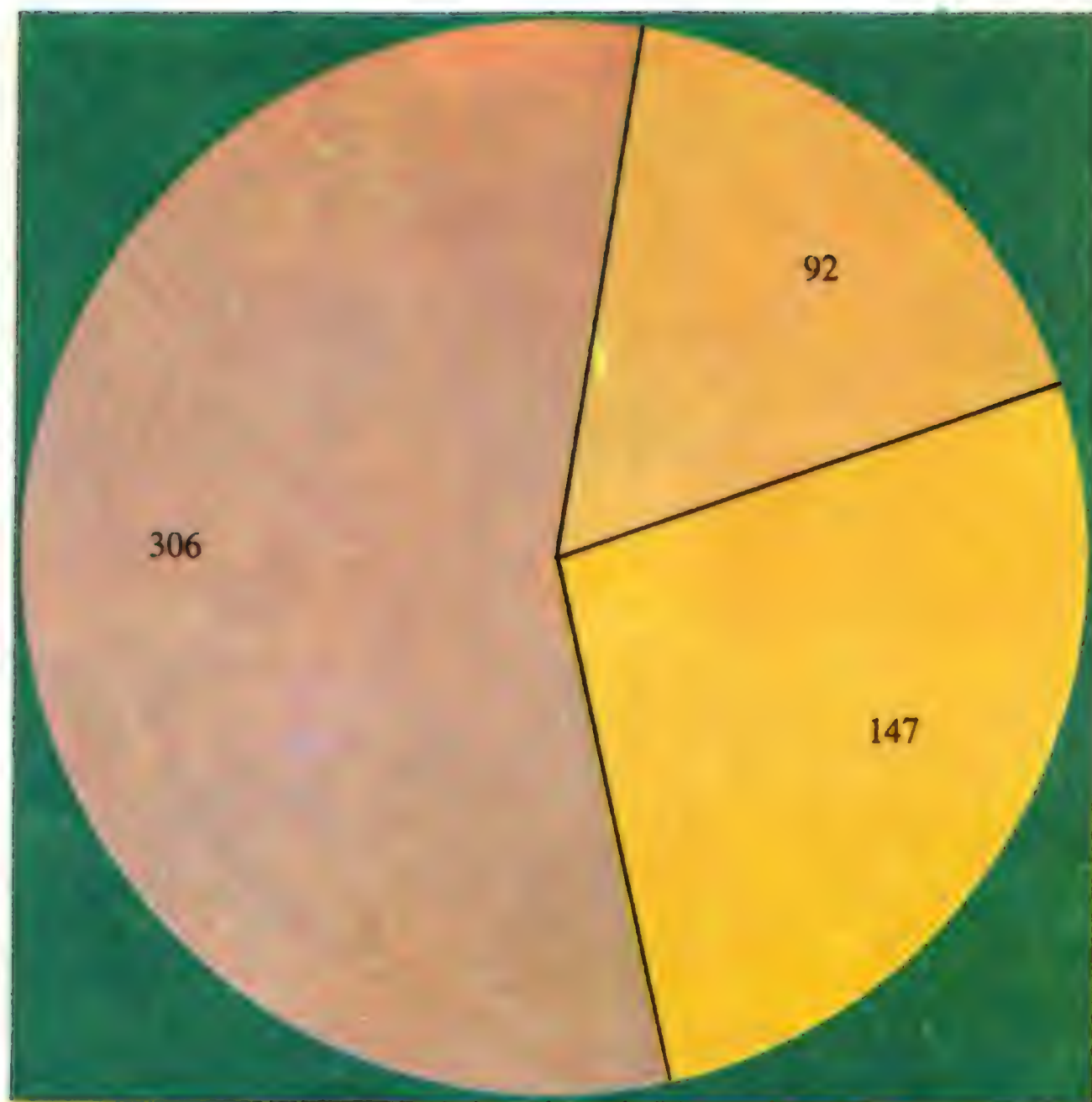
покрывающих их тканей варьировала между желтой, красной и синей.

Родиной культурного картофеля считают высокогорья южноамериканских Анд, причем, очевидно, наиболее важна в этом отношении область, лежащая вокруг озера Титикака (на границе Перу и Боливии). Однако дикие виды семейства пасленовых, образующие клубни, распространены на большой территории от Центральной Мексики до 45° ю. ш. в Чили. Но на протяжении двух последних столетий основными областями распространения картофеля стали территории с умеренным климатом, где он ныне в очень многих странах оказывается незаменимым пищевым продуктом. Главная область возделывания картофеля уже давно находится в Европе (включая СССР) и дает около 75% мирового урожая клубней.

Средняя урожайность картофеля также наиболее высока в европейских странах; в Голландии, например, она достигает 340 центнеров с гектара. Современная средняя мировая урожайность составляет около 130 центнеров с гектара; за пределами Европы она иногда не доходит даже до 75 центнеров.

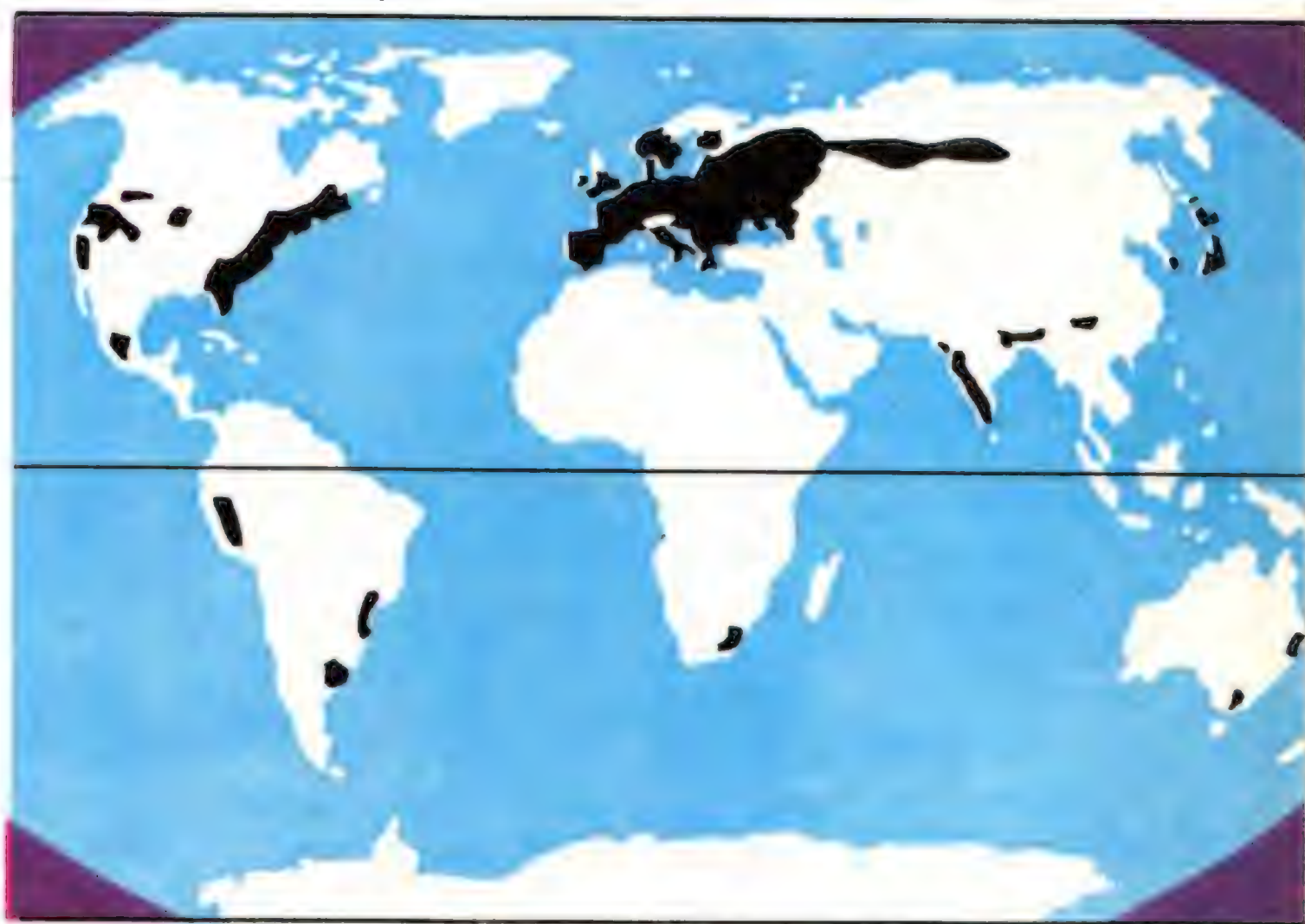
Однако картофель — одно из тех полезных растений, которое можно выращивать почти повсюду, при любых климатических условиях, если температура и освещение оказываются для этого достаточными. Картофель не требует плодородных почв и высокой влажности. К факторам, ограничивающим возделывание картофеля, относятся чувствительность к заморозкам всех частей растения и недостаточное образование клубней при постоянных высоких температурах, особенно характерных для равнинных районов тропиков. Одинаковые дневные и ночные температуры около 30°C можно считать предельными для клубнеобразования. Клубни переносят отрицательные температуры до 1,5°C. Продолжительное же их хранение при более низких температурах приводит к увеличению содержания в них сахара. Клубни приобретают сладковатый вкус, и обычно их называют «морожеными». Если такие клубни хранить при комнатной температуре или выдерживать в чуть теплой воде, то они снова становятся пригодными для еды.

Для роста и развития картофеля не менее, чем температура, важна продолжительность дня (влияние фотопериода). При коротком дне (продолжительностью 12 ч и с относительно слабым дневным освещением) развиваются невысокие слабо цветущие растения, у которых клубни образуются рано. И так как период развития растений вообще укорачивается, то урожай клубней обычно бывает меньше, чем у растений, развивавшихся при длинном дне. Поэтому в тропиках, где из-за близости к экватору день очень короткий, предпочтительно



Мировое производство клубней важнейших клубненосных растений, млн. т

Важнейшие области возделывания картофеля, родина которого — Южная Америка, ныне находятся в Европе.





Картофель (Solanum tuberosum) с компактно расположенными клубнями (такое их расположение особенно благоприятно для механизированной уборки урожая)

возделывать сорта с продолжительным периодом развития (поздние сорта). Но следует помнить, что почти все современные сорта выведены в областях с умеренным климатом и, следовательно, приспособились к этим климатическим условиям.

Определяя урожайность картофеля, из общего его урожая следует исключить то количество клубней, которое нужно для размножения растений. В зависимости от величины клубней и расстояния между ними при посадке требуется примерно 20—40 центнеров посадочного материала на 1 гектар. В некоторых случаях (при очень низкой урожайности) оказывается, что почти половину полученного урожая следует использовать как посадочный матери-

ал. Высаживание клубней — процесс более трудоемкий, чем, например, посев хлебных злаков. Прежде клубни высаживали вручную в заранее приготовленные неглубокие ямки или борозды, теперь же применяют картофелепосадочные машины (картофелесажалки). Обычно картофель окучивают: создавая вокруг растений небольшие возвышения, разрыхляют почву и уничтожают сорняки, а также облегчают последующую уборку урожая. Современные картофелеуборочные машины позволяют поднимать эти небольшие возвышения почвы, отсеивать ее, отделять клубни от остальных частей растений и грузить урожай в прицепную тележку или в грузовой автомобиль.

Клубни картофеля, пользующегося в Центральной Европе особой популярностью, богаты крахмалом; его содержание зависит от сорта и условий выращивания, но в среднем составляет примерно 17—18%. В клубнях содержатся также около 2% белка, 0,1% жира, калий, витамин С и другие витамины. Но при длительном хранении клубней наличие в них витамина С существенно снижается. Кроме того, во всем растении (включая и клубни) имеется ядовитый алкалоид соланин; им богата преимущественно кожура клубней, при их очистке почти весь алкалоид удаляется. Но в клубнях, позеленевших под действием света, содержание соланина может быть достаточно высоким и поэтому опасным для здоровья людей.

Хотя содержание белка в клубнях не превышает 2%, этот белок из-за высокой усвояемости (более 90%) очень ценен для питания человека — по своей биологической ценности он не уступает белку овощей, у которых в пищу употребляют листья. Содержание витамина С в клубнях тоже высокое, но, к сожалению, оно сильно снижается во время варки. Известно, что сырой картофель способствует устранению болезненных явлений (скорбута, или цинги), вызванных недостатком витамина С. Как установлено, в странах, где картофель служит основным средством питания, он обеспечивает примерно две трети всей потребности населения в витамине С.

Большое преимущество клубней картофеля — способность долго храниться — оборачивается, однако, их недостатком: потерей качества при хранении.

Морфологические признаки клубней картофеля и окраска мякоти. Вверху слева: продолговато-овальный гладкий клубень с неглубоко погруженными глазками; вверху в центре: округлый крупносетчатый клубень с глубоко погруженными глазками; вверху справа: округло-овальный мелкосетчатый клубень с глазками, находящимися в ямках средней глубины; в центре: поперечно-овальный шершавый клубень с глубоко погруженными глазками. Окраска мякоти клубней, внизу (слева направо): светло-желтая, белая, желтая, темно-желтая.





Цветущее поле картофеля. Цветение картофеля может быть обильным, менее обильным или вовсе отсутствовать; оно обусловлено длительностью дня, т. е. фотопериодическими причинами.

При надлежащем хранении здоровых клубней с неповрежденной кожурой при температуре 4—6°C и относительной влажности воздуха 90% заметная утрата ценных веществ в них отмечается лишь в мае—июне. Зато содержание витамина С к этому времени снижается почти наполовину.

Во многих странах Европы картофель имеет исключительное значение как основной продукт питания. Однако не трудно заметить, что по мере улучшения питания его потребление на душу населения падает. Одновременно изменяется и характер питания картофелем. При широком употреблении в пищу преобладает варка неочищенных («картофель в мундире») или очищенных клубней. Не меньшей популярностью пользуются также картофельное пюре и вареный, а затем поджаренный в масле картофель. Сейчас все большее значение приобретают готовые блюда из клубней этого растения: хрустящая соломка, печеные клубни и др.

В странах, где картофеля производят мало, он употребляется лишь как овощ. Но картофель используют и в качестве корма для скота, особенно

для свиней. В промышленности он используется преимущественно для получения спирта и крахмала. Но в связи с тем, что крахмал — это сырье, находящее разностороннее применение в пищевой промышленности и в ряде других промышленных отраслей, производство спирта относительно снизилось, а изготовление крахмала возросло.

Маниок (*Manihot esculenta*)

Род *Manihot*, относящийся к семейству молочайных (Euphorbiaceae), содержит свыше 150 видов, но из них лишь *M. esculenta* хозяйственно важен для питания. Зато вид *M. glaziovii* содержит очень много каучука и поэтому представляет собой одно из важнейших в мире каучуконосных растений. Однако до сих пор не удалось наладить рациональное получение из него каучука.

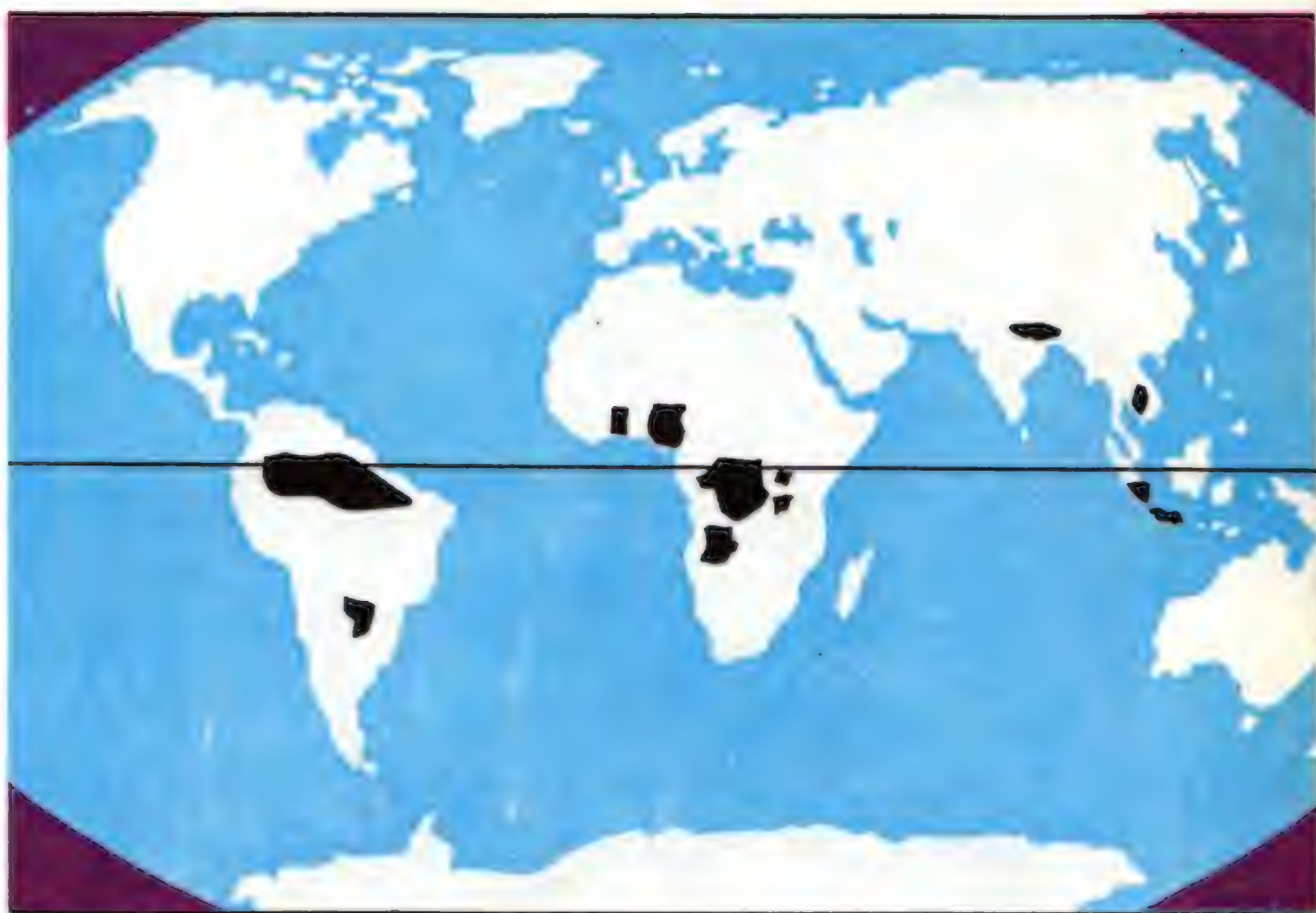
Маниок — многолетнее растение, его высота может превышать 3 м. Мощный, обычно слабо ветвящийся, вертикально расположенный одревесневающий стебель имеет четко выраженные узлы и несет на себе длинночерешковые листья с глубоко раздельными пластинками. Расположение листьев очередное, пластинки пальчато разделены на 3—7 долей. Строение цветков несколько варьирует; соцветия сидят на длинных цветоносах и представляют собой верхушечные кисти, состоящие из желтовато-белых однополых цветков. Мужские цветки расположены в верхних частях верхушечных кистей, а женские находятся в нижних частях. Поскольку маниок размножают только вегетативно, черенкованием, цветки и образование семян значения не имеют.

Клубни развиваются в результате вторичного утолщения корней, вырастающих из основания стебля, и достигают 50 см (а иногда до 1 м) в длину и примерно 15 см в толщину; вес их — 2—4 кг, а в отдельных случаях — до 25 кг. Рассматривая внутреннее строение клубня, можно различить пробковую ткань плотной кожуры (перидерму), которая в зависимости от разновидности растений бывает различной — от белой до коричневой и красной; под ней находится кортикальная часть клубня и наконец беловатая или желтоватая, занимающая центр клубня сердцевина, в которой и содержится запасной крахмал. Число крупных клубней, образуемых одним растением, различно, в среднем их бывает три-пять.

Среди клубненосных растений, разводимых в областях с тропическим климатом, маниок (его называют также кассавой) занимает ведущее положение. Во многих странах особо важны для питания местного населения клубни маниока, содержащие до 35% крахмала, а продукты из маниока,

идушие на экспорт, в целом имеют лишь подчиненное значение. Большая часть мирового урожая клубней этого южно- и центральноамериканского растения собирается и используется, как и прежде, в Южной Америке, особенно в Бразилии. Из Бразилии португальцы вывезли маниок на свои западноафриканские прибрежные территории, откуда маниок распространился по всему Африканскому континенту и далее в Азию. Но в Азии основным богатым крахмалом пищевым продуктом уже был рис, и поэтому там маниок не приобрел такого значения, как в Южной Америке и Африке. В настоящее время маниок, помимо Южной Америки, особенно распространен в Западной и Восточной Африке, а в Азии он ценится лишь в Индонезии.

Лучше всего маниок растет в районах со среднегодовой температурой 20°C. Так как для созревания клубней требуется 9—12 месяцев, возделыва-



Маниок (Manihot esculenta) и одревесневшая нижняя часть его стебля с обильно развившимися клубнями (сильно уменьшено)

Центры возделывания маниока, который встречается во всех тропических областях земного шара, находятся в Южной Америке и Африке.



ние этой культуры ограничивается лишь тропическими областями. И хотя в субтропиках для летних месяцев тоже характерны высокие температуры, необходимые для развития маниока, в связи с продолжительным временем его вегетации в целом этого теплого периода недостаточно, чтобы обеспечить созревание клубней. Маниок чрезвычайно чувствителен к холодам и менее требователен к осадкам и почвам. Однако получение высоких урожаев зависит от равномерного выпадения осадков и плодородия почв. С другой стороны, во время засушливых периодов эти растения способны временно приостанавливать свой рост, не отмирая, и из относительно бедных почв они все же могут извлекать питательные вещества для образования клубней.

Размножают маниок 15—20-сантиметровыми черенками, которые вырезают из средней части стебля, способной образовывать побеги. При этом безразлично, как помещают черенки в почву — вертикально, наклонно или горизонтально. Следует лишь следить за тем, чтобы отвесно или косо посаженные черенки были погружены в почву минимум наполовину, а положенные горизонтально были покрыты достаточным слоем почвы. В противном случае черенки могут засохнуть. При достаточном увлажнении образование придаточных корней и побегообразование наступают очень скоро.

Маниок — типичное растение, предназначенное для местного потребления, поэтому его возделывают почти всегда на небольших участках, нередко в смешанной культуре с бататом, кукурузой, бобо-



Сильно развившиеся, сплошные заросли маниока в возрасте около полу-года. Клубни созревают лишь на 9—12-м мес развития растений.

выми и другими растениями. Для облегчения уборки урожая и для того, чтобы почва оставалась достаточно рыхлой, черенки высаживают на грядках. Делают грядки, равно как и производят все прочие работы, включая сбор клубней, вручную, с помощью мотыг, хотя механизация некоторых производственных процессов вполне возможна. Но для этого необходимо возделывать маниок на более крупных площадях. Весьма незначительная селекционная работа, проведенная до сих пор, и примитивное возделывание оказываются причинами того, что урожаи клубней составляют в среднем всего около 80 ц/га. Но если внедрять высокоурожайные сорта и планомерные посадки, целесообразно вносить удобрения и бороться с сорняками, то вполне возможно повысить урожайность маниока до 200—400 ц/га. При благоприятных условиях выращивания удавалось получать даже 750 ц/га.

Растение в целом и особенно клубни содержат гликозид, от которого под действием особого фермента, помимо глюкозы и ацетона, отщепляется крайне ядовитая синильная кислота. Употребление в пищу сырых клубней или неумелое их приготовление могут привести к смертельному отравлению синильной кислотой. Уже были зарегистрированы, правда немногочисленные, случаи отравления со смертельным исходом. По содержанию в клубнях этого гликозида можно различать сладкие сорта (там его очень мало) и горькие (там его много). У сладких сортов гликозид находится в наружных частях клубня (в перидерме и в кортикальной части), а у горьких он равномерно распределен по всем

тканям клубня. Следовательно, очищая клубни сладких сортов, можно удалить почти весь гликозид. Но так как на его образование существенно влияют конкретные условия местообитания, трудно поручиться, что в сладких сортах всегда будет мало гликозида. Во избежание неприятностей перед употреблением в пищу клубни обязательно надо тщательно промывать, многократно меняя воду, и только затем варить. Любопытно, что горькие сорта образуют более крупные клубни с относительно высоким содержанием крахмала. Поэтому для промышленного получения крахмала они предпочтительнее.

Клубни маниока в основном используют там, где их выращивают. Уборку урожая можно растянуть на два-три года. Это позволяет населению круглый год пользоваться клубнями. В некоторых случаях сладкий маниок после очистки можно есть и сырым, но обычно его все же варят, после чего разминают и добавляют приправы. Его также жарят и тушат. Из-за высокого содержания крахмала маниок — очень сытный пищевой продукт, но дающий лишь углеводы. Поэтому в областях возделывания этой культуры среди беднейших слоев населения распространены болезни, вызванные недостатком в пище белков. Клубни маниока, содержащие много гликозида, растирают и сушат — сначала на солнце, а затем на горячих плитах, после чего измельчают в муку. Крахмал (так называемый тапиоковый крахмал) получают очень просто — осаждают из воды, выжатой из размятых клубней. Но в основном его получают промышленными методами.

Батат (*Ipomoea batatas*)

Батат, или сладкий картофель, — однолетнее вьющееся растение из семейства вьюнковых (*Convolvulaceae*). Но из более 400 видов рода *Ipomoea* лишь один — *I. batatas*, включающий многочисленные разновидности и сорта, — имеет хозяйственное значение. Растения большинства известных разновидностей образуют длинные, ползущие по земле стебли; немногие формы развивают более короткие и растущие вверх побеги. От молодых темно-зеленых и опушенных мягкими волосками стеблей отходят длинно-черешковые, иногда сердцевидные, а иногда глубоколопастные листья. Обычно форма и величина листьев весьма различны у растений разных видов, но могут быть различными и у одного и того же растения. Сидящие на длинных цветоножках воронкообразные белые или розоватые цветки хорошо развиваются в тропических областях. Из-за обилия стерильных цветков и проявления нескрещиваемости образование плодов и семян у этого перекрестноопыляющегося растения

сильно ограничено. Если же плоды развиваются, то возникают округлые коробочки, содержащие по одному-два черных семени.

У вегетативно размножаемых растений в результате утолщения придаточных корней, находящихся в верхнем слое почвы на глубине до 20 см, образуются богатые углеводами клубни. Они пригодны для пищевого использования и на корм скоту.

Как полагают, родина батата — тропические области Америки. Но древние описания этого растения, сделанные в Китае, позволяют также предположить, что родиной его была Юго-Восточная Азия. В настоящее время батат — важное клубненосное растение тропиков, а отчасти субтропиков. Особенно широко возделывают его в Индонезии, Китае, Японии и на юге США. Это растение можно встретить и в областях с умеренным климатом, но с достаточно теплым летом (Болгария, южные районы Советского Союза). Столь широкие возможности возделывания батата объясняются сравнительно коротким периодом, необходимым для его развития; в зависимости от разновидности и сорта культуры он составляет 3,5—5 мес. Поэтому батат можно возделывать всюду, где в течение вегетационного периода средние температуры составляют 20—22°C, нет резких колебаний ее и падений ниже 10°C. Потребность в воде особенно велика на ранних стадиях развития растений. Но непрерывные обильные дожди приводят к преимущественному развитию стеблей и листьев, подавлению клубнеобразования и снижению лежкости клубней. При благоприятных климатических условиях особенно хороши для возделывания батата богатые питательными веществами рыхлые почвы. При достаточном увлажнении могут быть использованы и песчаные почвы, содержащие много питательных веществ, но тяжелые, сырые почвы заведомо непригодны.

Размножение батата производится исключительно вегетативным путем и не представляет особых трудностей. Чаще всего применяется и наиболее целесообразно размножение стеблевыми черенками. Для этого срезают зеленые концы побегов батата длиной приблизительно 30 см (по меньшей мере с четырьмя листьями) и втыкают их в почву на две трети длины. В тех же областях, где ко времени посадки свежих побегов нет, используются целые клубни или их части, у которых имеется минимум по одному глазку. Недостаток последнего способа размножения в том, что теряется значительное количество клубней, могущих быть использованными для питания. Меньше клубней требуется, если для посадки использовать развившиеся из них отпрыски. Для этого клубни раскладывают на хорошо увлажненной песчаной грядке, где в течение четы-

рех-шести недель образуются многочисленные отпрыски с хорошо развившимися корнями; их отделяют от клубней и высаживают. Хотя для роста растений окучивание и не обязательно, его приме-

Батат (Ipomoea batatas). Вверху: формы листьев, характерные для разных сортов растений; в центре: растение с белыми клубнями; внизу: красные клубни другого сорта батата.





Основные области возделывания батата, распространенного как в тропиках, так и в субтропиках, резко не выявляются.



Свободное от сорняков, превосходно возделанное поле с молодыми экземплярами батата (*Ipomoea batatas*) в Узбекской ССР. По мере роста растений вся почва будет покрыта облиственными побегами.

нение все же повышает урожай и облегчает уборочные работы. Созревание клубней наступает, когда стебли и листья становятся желтыми и начинают отмирать. Кожура у клубней тонкая, поэтому уборку урожая следует производить очень осторожно. Созревшие клубни весят 500—1000 г, но могут достигать и 2—3 кг. Максимальный урожай с гектара иногда превышает 400 ц, обычно же при экстенсивном возделывании батата получают урожай клубней около 100 ц/га.

Следует отметить многообразные возможности использования всего растения. Молодые листья пригодны для приготовления салата, облиственные стебли представляют собой хороший корм для скота, а клубни, как уже упоминалось, используются в пищу человеком, а также идут на корм скоту. Содержание ценных веществ в клубнях зависит от места их выращивания и разновидности растений. В тропиках, например, содержание сахара в клубнях достигает 6—10%, тогда как в областях с умеренным климатом лишь 2—4%. Таким образом, название «сладкий картофель» справедливо для клубней, выращенных отнюдь не во всех районах возделывания батата. Содержание крахмала обнаруживает прямо противоположную тенденцию: в тропиках оно не превышает 20%, а в областях с умеренным климатом может достигать 30%. Кроме того, в клубнях содержится 60—85% воды, до 1% жира, до 2% белка и до 9% пектина.

Клубни едят в вареном виде, пекут или поджаривают в масле. Из них делают муку, крахмал,

сироп и спирт. Иногда из клубней батата готовят овощные консервы (США, Япония).

К сожалению, клубни плохо сохраняются. В тропиках приходится перерабатывать их в течение недели после сбора. Однако в специальных складских помещениях с постоянной температурой 12—15°C и относительной влажностью воздуха 85—90% удастся хранить хорошо вызревшие, здоровые клубни до полугода.

Ямс (виды *Dioscorea*)

Ямсом называют хозяйственно полезные растения, относящиеся к роду *Dioscorea* и образующие клубни или корневища. Но во многих странах название «ямс» применяют и для обозначения многих других образующих клубни растений (в США — для батата, в Африке — для *Colocasia* и *Xanthosoma* — коко-ямс), которые не относятся к этому роду.

Виды *Dioscorea* входят в состав семейства диоскорейных (Dioscoreaceae) порядка лилиецветных (Liliiflorae) — одного из порядков класса однодольных растений (Monocotyledoneae). Это ползучие или выющиеся растения с травянистыми стеблями, отмирающими к концу вегетационного периода. Отдельные виды и сорта образуют цветки, собранные в простые колосья; цветки невзрачны и обычно раздельнополы. Из завязей женских цветков развиваются трехгнездные коробочки длиной 1—3 см; в каждом гнезде по два семени. Из-за

слабого образования цветков, а затем, следовательно, и семян для сохранения видов особенно важны богатые крахмалом клубни — утолщенные участки подземных стеблей, из глазков которых в начале следующего вегетационного периода развиваются новые побеги. Надземные побеги, округлые или крылатые, покрытые шипами или волосками, обвивают кустарники, деревья и столбы. Что же касается формы и величины листьев, то между видами и сортами имеются значительные различия. Помимо обычных цельных и сердцевидных листьев встречаются глубокораздельные и сложные пальчато-рассеченные листья.

Интересно, что у растений некоторых разновидностей в пазухах листьев образуются надземные клубни — укороченные боковые побеги, иногда достигающие величины яблока. Эти содержащие крахмал, иногда ядовитые клубни могут целиком или разделенными на части использоваться в качестве посадочного материала. Но поскольку в получении питательных веществ они конкурируют с подземными клубнями, обильное развитие надземных клубней может существенно снизить урожай клубней подземных. Из многочисленных видов рода *Dioscorea* лишь немногие приобрели хозяйственное значение как клубненоносные. Наиболее важны три вида: ямс крылатый (*D. alata*), ямс желтый (*D. cayenensis*) и ямс белый (*D. rotundata*).

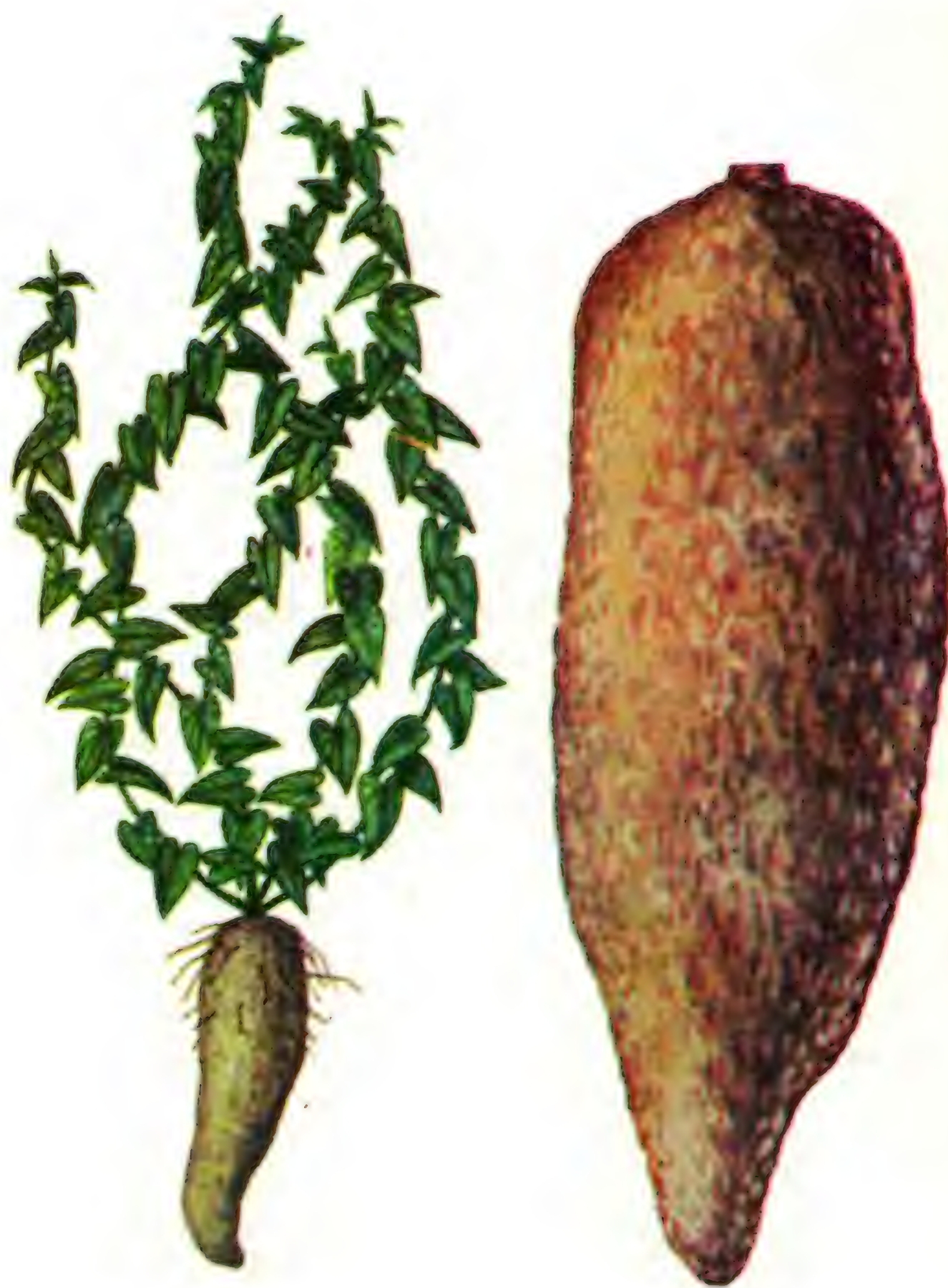
Большинство видов рода *Dioscorea* — типичные тропические растения; для их развития требуется температура 25—30°C. Они хорошо растут в тех местах, где выпадает примерно 1 500 мм осадков в год, а засушливый период продолжается от двух до пяти месяцев. В это время надземные части растений отмирают, а корни переходят в состояние покоя. С учетом экологии растений и числа видов в настоящее время насчитывают четыре центра происхождения важнейших видов ямса со съедобными клубнями: Индокитай (*D. alata* и др.), Южный Китай (*D. opposita* и др.), Западная Африка (*D. rotundata*, *D. cayenensis*), Карибский район (*D. trifida*). Сейчас ямс наряду с маниоком и бататом — важнейшее клубненоносное растение тропических районов. Для жителей Западной Африки он служит главнейшим источником питания. В других африканских районах, где его возделывают, а также в Юго-Восточной Азии, Южной Америке и на островах Вест-Индии ямс как пищевая культура не имеет большого значения.

Хотя ямс и не предъявляет особых требований к почве, лучше всего он растет на хорошо обработанных, богатых питательными веществами суглинках. На сухих и каменистых местообитаниях выкапывают широкие и глубокие ямы для будущих посадок и заполняют их плодородной почвой для

лучшего развития растений, особенно клубнеобразования. Делают также холмики или грядки высотой до 90 см, между которыми оставляют расстояние в 1,2—1,5 м. После таких подготовительных работ на глубину в 6—12 см помещают мелкие, так называемые посадочные клубни ямса или части клубней, обычно верхние. Посадку производят перед началом периода дождей. Ямс — вьющееся растение, поэтому требуется расставить шесты высотой до 2 м. В тех случаях, когда растение ограничено в возможности обвиваться вокруг опоры, оно дает меньший урожай.

Урожай обычно убирают сразу, а реже — в два этапа. Во время первой уборки осторожно удаляют почву для того, чтобы можно было отделить крупные клубни, но при этом не повредить корни. Ко времени основной уборки урожая, через полго-

Клубни у ямса могут находиться на растении по одному (рисунок слева: молодое растение; сильно уменьшено) или же в большом числе. Единственный клубень обычно развит очень мощно (рисунок справа).



да-год со времени посадки (в зависимости от разновидности растений), в конце вегетационного периода листва начинает отмирать. Только после этого убирают все клубни. При экстенсивном возделывании ямса получают до 100 ц клубней с гектара, но при благоприятных условиях достигается урожайность в 300 ц/га.

Из-за крахмала, содержание которого достигает 20—30%, клубни ямса очень ценятся как пищевой продукт, который готовят для еды разными способами. По величине и весу клубни разных видов ямса существенно различаются, но в среднем один клубень весит примерно 4—8 кг. Правда, самые крупные экземпляры могут достигать длины до 2 м и весить 80 кг. По своей форме они также значительно различаются. Обычно клубни напоминают цилиндр, иногда расширенный в середине. Мякоть белая, желтоватая или розовая. Все виды ямса содержат в том или ином количестве алкалоиды, танины и сапонины, т. е. более или менее ядовитые вещества, поэтому перед употреблением клубней в пищу их следует промывать или варить. В культурном ямсе содержание алкалоида (диоскорина) очень невелико. Из всех тропических клубненосных растений клубни ямса по вкусу больше всего напоминают картофель. Их варят, жарят, запекают и часто едят в виде каши. Из ямса получают также муку и крахмал, но в очень небольших количествах.

Клубни ямса могут долго лежать. Бережно собранные, созревшие сухие клубни длительное время хорошо сохраняются в проветриваемых помещениях. Местные жители часто хранят урожай клубней в шалашах с неплотными плетеными стенами и решетками из жердей, на которых клубни располагают в один слой; клубни можно также хранить и подвешенными. Однако при таких способах хранения в течение полугода неизбежна потеря веса более чем на 60%. Воспрепятствовать усыханию клубней можно, если хранить их в охлаждаемых хранилищах при температуре не ниже 10°C, но это сопряжено с большими затратами. Сейчас успешно применяются, как и при хранении картофеля, средства, задерживающие прорастание клубней.

Таро (*Colocasia esculenta*)

Таро, называемое также эддо, дашин или кокоямс, относится к семейству ароидных (Araceae) класса однодольных покрытосеменных (Monocotyledoneae). Родом оно из Восточной Азии и Полинезии, но в настоящее время встречается во всех тропических областях, где выпадают обильные



У листьев таро (*Colocasia esculenta*) хорошо видно прикрепление черешка почти в середине листовой пластинки. Справа: очень сильно развившееся клубневидное корневище.

осадки. Как основное пищевое растение таро разводят лишь в немногих районах.

Крупные, щитовидные, цельные, длинночерешковые листья таро отходят от утолщенного подземного стебля (корневища). Они могут достигать длины до 1,5 м. Черешок присоединен к листовой пластинке неподалеку от ее середины. Это хороший признак, отличающий таро от ксантозомы (*Xanthosoma sagittifolium*), у которой черешок прикрепляется к основанию листовой пластинки, непосредственно переходя в среднюю жилку.

Очень богатое крахмалом клубневидно утолщенное корневище имеет почти яйцевидную форму, на нем четко выражены узлы и междоузлия; ветвясь, оно образует дочерние корневища такого же строения. Почki формируются лишь на последнем меж-

доузлии. Поэтому в качестве посадочного материала используют, как правило, только верхушки корневищ. Цветки образуются редко, и семенами таро не размножают. Особенно хороши для выращивания таро местообитания дикого риса (зизании).

Влаголюбивые формы таро чаще всего выращивают поочередно с рисом («севооборот»). Но имеются формы, которые дают хорошие урожаи и без затопления почвы водой. Без особых затрат при выращивании влаголюбивого таро можно собрать урожай главных корневищ примерно 90, а дочерних — 125 центнеров с гектара. Урожаи сухолюбивого таро составляют соответственно 100 и 20 ц/га. Корневища созревают для уборки в течение примерно 14 мес; различия во времени зависят как от разновидности растений, так и от климатических условий и почв. Для длительного хранения корневища, по вкусу напоминающие картофель и содержащие 25—27% крахмала, рекомендуется пред-

Ксантозома (Xanthosoma sagittifolium) с развивающимися клубнями. В отличие от таро у ксантозомы черешок прикреплен к основанию листовой пластинки.



Внешне ксантозома (Xanthosoma sagittifolium) почти неотличима от таро; она также образует вкусные клубни. Оба растения вместе нередко называют кокоямсом, что ботанически неправильно.

варительно подсушить один-два дня — это делается для того, чтобы на верхушках закрылись рубцы, образовавшиеся при удалении листьев.

В пищу идут не только корневища, но и листья таро; из них делают салат. Верхушки корневищ и листья содержат много кристаллов щавелевокислого кальция; почти всю эту соль удаляют при варке, иначе будет ощущаться противный вкус.

Ксантозома, или мангарета (*Xanthosoma sagittifolium*)

Это растение, родина которого — Вест-Индия (Большие и Малые Антильские острова) и Центральная Америка, также относится к семейству ароидных. Оно очень похоже на таро, но отличается от него уже упомянутым прикреплением черешка к основанию листовой пластинки. Цветки, подобно цветкам таро, образуются сравнительно редко и расположены, как у всех ароидных, на неразветвленной утолщенной оси соцветия-початка (spadix). Все соцветие окружено ярким покрывалом (spatha). Цветки раздельнополые. Для размножения ксантозома, как и для размножения таро, используют верхушечные части клубней, но, разумеется, в качестве посадочного материала можно применять и целые клубни.

Ныне ксантозома распространена в тропиках не только Америки, но также Африки и Азии и отчасти вытесняет таро. Ее главные и дочерние клубни также могут храниться продолжительное время в сухих и хорошо проветриваемых помещениях. Кроме клубней, в пищу идут молодые листья ксантозомы: из них приготавливают салат.

Маранта-арпурит (*Maranta arundinacea*)

Из более чем 25 видов рода *Maranta*, относящегося к семейству *Marantaceae* класса однодольных покрытосеменных растений (*Monocotyledoneae*), хозяйственное значение имеет лишь один — *Maranta arundinacea*. Его немецкое название — дословный перевод английского названия, данного растению за его удлиненные заостренные корневища¹. Это

¹ Название *Pfeilwurz* можно перевести как «стрелокорень» (*Pfeil* — стрела, *Wurzel* — корень); то же означает и английское название *arrowroot* (соответственно *arrow* и *root*).

Маранта-арпурит (Maranta arundinacea) и ее корневища



Мощно развившееся насаждение маранты (Maranta arundinacea)

кустистое растение достигает в высоту 1—2 м; листья его расположены супротивно непосредственно на узлах корневища и стебля. Родина маранты — тропические районы Америки, важнейший район возделывания — острова Вест-Индии. Но эту культуру можно встретить также в Западной Африке, Южной и Юго-Восточной Азии, а также в других тропических областях.

Отходящие от основания стебля сильно утолщенные мясистые корневища достигают 25—45 см в длину; они состоят из многочисленных сегментов-междоузлий, разделенных слабыми перетяжками-узлами, несущими чешуи.

Хотя маранта предпочитает расти при обилии осадков, она хорошо приспосабливается и к меньшей влажности. Исключительно вегетативное размножение маранты происходит участками корневища или путем отделения развивающихся из корневищ побегов. Примерно через год после посадки в корневищах накапливается максимальное количество крахмала (около 25%). Корневища содержат очень много волокон, и поэтому их используют главным образом для получения крахмала. Тонкий,

белый порошкообразный продукт поступает в торговлю под названием аррорут-крахмал. Он легко усваивается, что позволяет использовать его в качестве продукта для детского и диетического питания; им пользуются также при изготовлении шоколада и печений.

Чуфа, или сыть съедобная (*Cyperus esculentus*)

Относящаяся к семейству осоковых (*Cyperaceae*) чуфа, называемая также земляным миндалем, с равным правом может быть причислена и к масличным растениям, так как в ее многочисленных клубеньках, достигающих величины 1—2 см, содержится около 22% крахмала и 20—28% жира. Это многолетнее растение с остро-трехгранным стеблем образует на подземных побегах (столонах) множество мелких клубней размером примерно с миндалину. При уборке урожая все клубни (снаружи коричневые, белые внутри) собрать очень трудно. Большая часть обычно остается в почве, и их последующее прорастание существенно затрудняет выращивание на этих участках других культур. Родина чуфы — Северная Африка, но ее возделывание возможно как в областях с умеренным климатом, так и в субтропиках и тропиках. В пищу идут сырые или вареные клубеньки, которые пригодны также для получения масла и спирта и как корм для животных.

Многие другие виды рода *Cyperus* тоже образуют съедобные клубеньки, в частности такой трудно искоренимый сорняк, как сыть круглая (*Cyperus rotundus*). Однако серьезного хозяйственного значения чуфа и другие растения из семейства осоковых, образующие клубеньки, не имеют.

Канна съедобная (*Canna edulis*)

Среди крахмалоносных растений семейства канновых (*Cannaceae*) наибольшую ценность представляет канна съедобная. Ее выращивают главным образом в Квинсленде (Австралия), на Гавайских островах и в Южной Америке. В Демократической Республике Вьетнам также расширяют площади возделывания этого растения. Канна съедобная — травянистое растение высотой 1—2 м, имеющее многолетнее корневище и крупные, блестящие, с бронзовым отливом листья с перистым жилкованием. Крахмал, получаемый из клубневидных красных корневищ канны, в продажу поступает под названием «квинслендский аррорут» или ост-индский аррорут». Размножают эти растения вегетативным

путем. Некоторые виды рода *Canna* и их разновидности из-за великолепно окрашенных цветков разводятся как декоративные растения.

Топинамбур, или земляная груша (*Helianthus tuberosus*)

Топинамбур — многолетнее растение из семейства сложноцветных, или астровых (*Compositae*, или *Asteraceae*), внешне несколько напоминает подсолнечник. Из его округлых или продолговатых клубней, образующихся на столонах, развиваются мощные, сильно разветвленные побеги высотой до 2—3 м. Стебли топинамбура, как и стебли подсолнечника, заполнены сердцевинной и опушены жесткими волосками. Листья тоже опушенные, супротивные, черешковые, пластинки их яйцевидные, на верхушках заостренные, по краям пильчатые. Соцветия-корзинки с желтыми цветками, имеющие диаметр 6—10 см, также очень похожи на соцветия подсолнечника. Обильно цветет топинамбур лишь в местах, где день короткий.

Родина топинамбура — северная часть Южной Америки, примерно те же районы, откуда родом картофель. В XVII—XVIII веках это клубненосное растение возделывалось в Европе на больших площадях. Однако позднее его вытеснил картофель. Относительно крупные площади, занятые топинамбуром, в настоящее время еще имеются во Франции. К климату и почвам топинамбур сравнительно нетребователен. Так, его клубни, находящиеся в почве, переносят температуры до —30°C, а надземные травянистые части растения серьезно повреждаются лишь при температуре —5°C. Выращивают топинамбур почти так же, как картофель. Но, в отличие от последнего, однажды засаженное поле позволяет в течение нескольких лет собирать урожай. При интенсивном возделывании новые клубни высаживают ежегодно, при этом требуется примерно 14—20 ц посадочного материала на 1 гектар.

Используются как надземные травянистые части растений, так и клубни. Если зеленые части не срезать, то можно получить урожай клубней свыше 200 центнеров с гектара. Зеленую массу можно срезать дважды в год, но при этом урожай клубней резко снижается. Зеленую массу скармливают скоту сразу или силосуют. Клубни не вполне съедобны и поэтому служат главным образом кормом скоту. У них очень непрочная кожура, в связи с чем они плохо хранятся. Однако они представляют собою корм, богатый углеводами. Правда, в отличие от клубней картофеля клубни топинамбура содержат не крахмал, а углевод инулин. Они также служат сырьем для производства спирта.

Такка аррорутовая (*Tacca leontopetaloides*)

Это травянистое растение, относящееся к классу однодольных покрытосеменных, родом из Северной Австралии, экваториальных островов Тихого океана, из Южной Индии и Африки. Из многолетнего корневища развиваются перисто- или пальчато-рассеченные, длинночерешковые мощные листья. Клубни весом до 300 г (иногда до 1 кг), содержащие примерно 27% крахмала, образуются на корневище из пазушных побегов. Для размножения используются отрезки корневищ. У этих подземных запасующих органов, за исключением выросших при очень благоприятных условиях, очень горький вкус; кроме того, в них много волокон. Поэтому для питания их используют лишь в исключительных случаях, при недостатке других пищевых продуктов. Получаемый из корневищ крахмал во время извлечения теряет горький вкус. Его называют африканским, или таитянским, аррорутом.

Другие виды, запасующие крахмал в подземных органах

Подземные запасующие органы, которые использует человек, образуют и многие другие растения. В частности, следует упомянуть некоторые роды и виды семейства ароидных (Araceae), такие, как *Alocasia macrorrhiza* и *Amorphophallus campanulatus*; они произрастают в Восточной Азии и на экваториальных островах Тихого океана. В семействе бобовых (Leguminosae, или Fabaceae) немало растений, развивающих клубнеобразные запасующие органы. К ним относится вид *Pachyrrhizus erosus*, родина которого — Юго-

Восточная Азия. Получаемый из клубней растения крахмал называют японским аррорутом. Но клубни *P. erosus* едят также сырыми или варят. Съедобные клубни образуют разные виды рода *Psophocarpus*, которые выращивают в Бирме, на Яве и Суматре, в других восточноазиатских странах, а также в Центральной Африке; эти виды очень теплолюбивы и растут на влажных плодородных почвах. Пищевое значение имеют не только их клубни, но и семена. То же можно сказать и о виде *Sphenostylis stenocarpa*, распространенном в Восточной Африке и в Судане.

Определенную хозяйственную ценность имеет также род *Curcuma* (семейство имбирных — Zingiberaceae). Из корневищ и утолщенных корней его представителей вырабатывают крахмал. Виды *Curcuma* — многолетние травы, из которых в Индии получают так называемый ост-индский аррорут. Корневища идут на изготовление желтой краски.

Родина чайота (*Sechium edule*, семейство тыквенных — Cucurbitaceae) — тропическая Америка. Ныне это многолетнее ползучее растение встречается в Алжире, в Восточной Индии, на Филиппинских и Гавайских островах. Мякоть плодов (ягод), весящих около 1 кг, едят сырой или варят, а также скармливают скоту. Больше ценятся клубни чайота: их вес достигает 10 кг, а содержание крахмала составляет около 20%.

В заключение следует отметить, что из множества образующих клубни полезных растений наибольшее значение имеют картофель, маниок, батат, меньше ценятся ямс, таро, ксантозома и маранта. Остальные имеют некоторое значение лишь в местах, где их выращивают, и служат для пополнения пищевого рациона местных жителей.

Сахароносные растения

Сахарами называют сладкие на вкус углеводы, содержащиеся в клеточном соке растений. Из моносахаридов (простых сахаров) хорошо известны глюкоза (виноградный сахар) и фруктоза. К дисахаридам, образующимся из двух молекул простых сахаров, помимо мальтозы (солодового сахара), относится хозяйственно очень важная сахароза (тростниковый, или свекловичный, сахар) — из всех дисахаридов она особенно широко распространена в мире растений. Молекула сахарозы состоит из молекул обоих названных моносахаридов — глюкозы и фруктозы. Поскольку фермент сахараза (инвертаза) способен расщеплять накопленный в растениях тростниковый сахар на эти два моносахарида, этот сахар можно считать растворимым запасным углеводом растений.

Из многочисленных растений, содержащих тростниковый сахар, только сахарный тростник и сахарная свекла имеют мировое значение для производства пищевого сахара. Но еще и ныне, особенно в тропиках, для изготовления неочищенного сахара, алкогольных напитков и уксуса используют сок некоторых других видов растений. В отдельных районах тропиков разные виды пальм имеют даже большее хозяйственное значение, чем сахарный тростник. В областях с умеренным климатом доминирующее положение занимает сахарная свекла, а некоторые виды клена и сахарное сорго используются для получения сахара лишь очень ограниченно.

Без сахара как вкусового вещества и пищевого продукта сейчас невозможно представить себе питание людей, и не в последнюю очередь потому, что он — самый дешевый из калорийных продуктов (1 кг сахара дает 3940 ккал). Но сахар приобретает все возрастающее значение и как сырье для химической промышленности; его применяют для производства моющих, поверхностно-активных и эмульгирующих средств, красителей и высокополимерных соединений. Сахар — это сырье, которое, в отличие от угля и нефти, может ежегодно создаваться заново.

Сахарный тростник (виды *Saccharum*)

Сахарным тростником называют представителей относящегося к семейству злаков, или мятликовых (*Gramineae*, или *Poaceae*), рода *Saccharum*, ко-

торый делят на пять видов: *S. officinarum*, *S. sinense*, *S. berberi*, *S. spontaneum* и *S. robustum*. Если до сих пор в течение продолжительного времени преимущественно выращивали *S. officinarum*, то теперь преобладают сорта, выведенные путем целенаправленной межвидовой гибридизации.

Сахарный тростник — гигантское травянистое растение с подземным корневищем; подобно кукурузе, он имеет массивный стебель с ясно выраженными узлами. Стебли могут достигать длины 6 м и толщины 2—5 см, они бывают зеленого, желтого, коричневого или фиолетового цвета, есть даже полосатые формы. У основания стебля узлы расположены близко один к другому, тогда как выше, в средней части стебля, длина его участков, находящихся между узлами (так называемых междоузлий), составляет около 20 см. Ближе к верхушке стебля междоузлия снова становятся несколько короче. Над каждым узлом ясно виден кольцеобразный участок, на котором находятся почка, защищенная чешуйкой, и расположенные несколькими кругами зачатки придаточных корней; этот участок называют корнеродным кольцом. Над ним находится еще один кольцеобразный участок ткани — кольцо роста, — состоящий из способных к делению клеток (вставочная, или интеркалярная, меристема) и осуществляющий нарастание междоузлия в длину. При полегании тростника деятельность этой меристематической ткани может привести к тому, что стебель снова примет вертикальное положение. Образующиеся в листьях ассимиляты запасаются в виде сахарозы в крупных паренхимных клетках внутренних частей стебля.

Листья длиной 1—2 м и шириной 5—7 см по краю мелкозубчатые и из-за отложения кремнезема жесткие и острые. Каждый лист живет около 70 дней. При высаживании стеблевых черенков из зачатков корней корнеродного кольца образуются расположенные по кругу корни; они перехватывают у начавшей развиваться почки питательные вещества до тех пор, пока из нижних узлов молодого побега не разовьются новые корни. У сахарного тростника, как и у всех злаков, большая часть корневой системы располагается в верхнем слое почвы, лишь немногие корни проникают на глубину примерно 1,5 м.

Соцветие сахарного тростника — обильно разветвленная метелка длиной 70—90 см. Ниже колосков, расположенных попарно на боковых осях, находятся сидящие кольцом длинные шелковистые волоски, которые длиннее самих колосков, и поэтому все соцветие кажется пушистым. Поскольку образующаяся пыльца не всегда фертильна, другими словами, не всегда способна прорасти, плодов образуется очень мало. Если же оплодотворение происходит, то примерно через три недели созревают односеменные плоды-зерновки. Интенсивность цветения сахарного тростника зависит от сорта; кроме того, цветение у этого типичного растения короткого дня подавляется по мере увеличения продолжительности дня в районах выращивания, удаленных от экватора. Цветки и плоды представляют интерес только для селекционеров. При возделывании сахарного тростника для получения сахара цветение нежелательно, так как цветущие стебли прекращают рост, сильно одревесневают; кроме того, с развитием почек, покоящихся у нецветущих экземпляров, связано прогрессирующее снижение содержания сахара в стеблях.

Из области своего возникновения, ограниченной, по-видимому, Новой Гвинеей и прилегающими островами, сахарный тростник уже за многие тысячелетия до нашей эры через острова Малайского архипелага распространился в Индию и Китай. В Средиземноморской области сахарный тростник начали выращивать примерно в 600 г., а с XVI века он стал известен также на островах Вест-Индии, в Мексике и Южной Америке. Ныне его можно

Важнейшие области выращивания сахарного тростника (Saccharum sp.)



встретить в районах, лежащих примерно между 35° с. и 35° ю. ш. Интересно, что области его возделывания почти не совпадают с областями выращивания сахарной свеклы.

Хотя сахарный тростник — типичное тропическое растение, его разведение распространилось и на области, где рост и развитие растения полностью завершиться не могут, но урожай можно убирать в зависимости от температуры. Ниже 20°C рост очень сильно замедляется, а при 15°C и вовсе прекращается. Оптимальная температура для роста около 30°C. Общей границей возделывания следует считать среднегодовую изотерму 20°C. Отрицательно сказываются на развитии сахарного тростника и сильные колебания температуры. При минусовой температуре растение гибнет. Сахарный тростник очень требователен также к осадкам. Их годовое количество не должно быть ниже 1200 мм. Более того, молодым растениям нужны умеренные осадки, в течение основного периода роста — обильные, к концу же роста и в период накопления сахара, равно как при уборке урожая, осадков должно быть как можно меньше.

Высокие требования сахарный тростник предъявляет и к окультуренности почв. Вид почвы не столь важен, хотя предпочтительнее относительно тяжелые почвы, но тростник не переносит застойного их увлажнения. После основательной и глубокой обработки почвы в ней делают борозды глубиной до 45 см, находящиеся на расстоянии 1,40—1,80 м одна от другой, и в них сажают (укладывают) вырезанные из стебля черенки. Для черенкования наиболее пригодны верхние $\frac{2}{3}$ стебля, исключая верхушку. На каждом черенке должно быть по две-три почки. При экстенсивном возделывании сахарного тростника высаживают целые стебли. При последующем уходе за посадками борозды постепенно засыпаются. Затем, чтобы содействовать кущению, проводят окучивание молодых растений. Для уничтожения сорняков в посадках сахарного тростника сейчас применяют целый ряд действенных гербицидов.

Очень распространена многолетняя культура сахарного тростника, при которой урожай убирают в течение нескольких лет. Однако без тщательного ухода за почвой и растениями, как и без обильного удобрения, урожаи при многолетней культуре нередко сильно снижаются. Как правило, с одного и того же насаждения собирают не более трех урожаев. Вместе с тем имеются и такие посадки сахарного тростника, которые используются свыше 10 лет. Наряду с многолетней культурой широко распространено также однократное использование посадок.

Созревание сахарного тростника, т. е. лучшее для его срезания время, наступает при наиболее высо-

ком содержании сахара в основной ткани (паренхиме) внутренних частей стебля. По мере роста растения отложение сахарозы происходит сначала в нижней части стебля, а затем все выше. Содержание сахарозы в сахарном тростнике (9—16%) ниже, чем в сахарной свекле.

В зависимости от условий местообитания сахарный тростник срезают через 10—24 мес после посадки, если его рост преждевременно не был прерван похолоданием (так нередко бывает в субтропиках). Как и прежде, при уборке урожая широко используется ручной труд. Мощными рубящими ножами стебли срезают по возможности ниже, удаляют с них листья и зеленые верхушки и сваливают стебли в кучи. В течение многих лет делались попытки создать машины, пригодные для уборки урожая сахарного тростника. Теперь имеются последовательно работающие (дополняющие одна другую) машины и комбайны, с помощью которых на ровных и слабо всхолмленных участках неполегший тростник может быть срезан и предварительной обработкой подготовлен к отправке на фабрику. В отличие от сахарной свеклы, которую можно хранить, сахарный тростник необходимо переработать не позднее, чем через 24 ч после уборки. Поэтому количество убранного тростника должно полностью соответствовать производственным мощностям перерабатывающих его фабрик. При хорошем развитии посадок сахарного тростника получается большой выход его массы. Так, на Гавайских островах после выращивания тростника в течение 20—24 мес снимают урожай до 2300 ц/га. Можно считать, что в среднем во всем мире урожай тростника составляет около 500 ц/га в год.

Прессуя стебли, получают сок. Образующиеся при этом отходы (остатки стеблей) называют бегассой; ее используют как топливо на предприятиях, производящих сахар. Но бегасса пригодна также для производства бумаги, строительного картона и ряда химических препаратов. Последующая переработка сока тростника производится теми же методами, что и переработка сока сахарной свеклы, а изготовленный из него сахар-рафинад не отличается от сахара, получаемого из свеклы. В небольших количествах из сахарного тростника, кроме рафинада, вырабатывают более или менее твердый бурый сахар. Способ его переработки, применяющийся там, где площади возделывания тростника невелики, очень прост — выжимание сока из стеблей происходит на простых мельницах; при этом извлекается лишь немногим более половины сока. Затем его упаривают на больших открытых противнях. Получаемый продукт содержит все компоненты исходного сиропа и поэтому гигроскопичен. В Индии, Китае, Восточной Африке и в северной части

Южной Америки бурый сахар очень популярен, что не в последнюю очередь объясняется его более низкой ценой, чем цена рафинада. Следует отметить, что только что выжатый сок сахарного тростника — приятный сладкий напиток; в тепле он очень скоро начинает бродить.

Большая часть получаемого во всем мире пищевого сахара извлекается из сахарного тростника, но весьма характерно, что соотношение между долей мирового производства сахара из тростника и долей сахара из сахарной свеклы постоянно меняется. Независимо на относительно меньшее содержание сахара в сахарном тростнике, чем в сахарной свекле, при его возделывании с одного гектара поля выход сахара больше, чем при выращивании свеклы. Это объясняется тем, что масса стеблей тростника превышает массу корнеплодов свеклы, выросших на той же площади.

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* var. *altissima*)

Род свекла (*Beta*) из семейства маревых (*Chenopodiaceae*) в настоящее время делят на четыре секции, содержащие виды, из которых *Beta vulgaris* разделен на подвиды, группы разновидностей и разновидности. Все культурные формы свеклы относятся к секции *Vulgares* рода *Beta*. Разработанные системы этого рода из-за многообразия входящих в него форм в деталях довольно сильно отличаются одна от другой. И в будущем возможны дальнейшие изменения системы рода *Beta*, особенно касающиеся положения в ней диких форм свеклы. Кроме сахарной свеклы к секции *Vulgares* относятся кормовая свекла, красная свекла, называемая также красной овощной, и листовая свекла, или мангольд.

Сахарная свекла — растение двулетнее. В первый год развития она накапливает питательные вещества, которые на втором году жизни идут на образование цветков и плодов. Запасающий эти вещества орган, называемый корнеплодом, представляет собою видоизменение главного корня и подсемядольного колена (гипокотилия); их превращение в орган запаса осуществляется в результате вторичного утолщения этих подземных частей растения. При этом происходит последовательное образование новых, расположенных кругами лубяных и древесинных участков корнеплода (проводящих пучков). Число таких кругов у сахарной свеклы достигает 8—12, а у кормовой свеклы — самое большее 6. Между пучками одного круга и соседних кругов находится основная ткань (паренхима), из которой главным образом и состоит корнеплод, запасаящий питательные вещества.

В образовании корнеплода участвуют подсемядольное колено и главный корень, но последний лишь частично: корнеплод имеет длину 20—35 см, а главный корень способен проникать в почву на глубину до 2 м. Обычно используют только толстую

*Корнеплод сахарной свеклы (*Beta vulgaris* var. *altissima*) с боковыми ответвлениями («хвостиками»). Последние встречаются часто, но их присутствие нежелательно и может быть объяснено помехами в росте, нецелесообразным внесением органических и минеральных удобрений или деятельностью животных-вредителей. При сборе урожая наличие боковых ответвлений приводит к увеличению потерь, так как корнеплоды оказываются поврежденными (некоторые ответвления обрываются) и сильно загрязненными. Справа: поперечный срез корнеплода.*



верхнюю часть корнеплода до того места, где толщина главного корня бывает не менее 2 см, ниже его обрывают при уборке урожая.

Поскольку для образования и отложения в запас питательных веществ необходимо прежде всего обеспечить возможность интенсивного ассимилирования, сахарная свекла уже вскоре после прорастания семени образует многочисленные, мощные, расположенные в виде розетки листья с хорошо выраженными черешками и крупными листовыми пластинками. Постепенное утолщение первоначально относительно длинного и узкого главного корня, т. е. образование корнеплода, начинается после того, как листья хорошо разовьются и их рост замедлится.

Соцветие, образующееся на второй год жизни растения, достигает высоты 1,4—2,0 м. Оно сильно разветвлено; на его главной оси и на боковых ветвях в пазухах ланцетовидных прицветников сидят обычно по два-шесть невзрачных цветков (цветки циклические, круги пятичленные). Околоцветник простой (перигоний), состоит из сросшихся зеленых листочков. Из-за срастания околоплодников отдельных плодов возникают клубчкообразные соплодия, содержащие по два-четыре, иногда больше, но редко — одному семени. Гнезда с семенами снаружи закрыты треугольными крышечками. Длина отдельного семени около 3 мм, ширина 2 мм, толщина 1,5 мм. Вследствие многосемянности каждого соплодия-клубочка при прорастании семян на очень небольшой площади развивается много молодых растений. Чтобы обеспечить растениям достаточное для роста пространство, посев необходимо разрезать. Во избежание связанных с этим больших затрат труда разрабатывались разнообразные способы механического деления соплодий на части, каждая из которых содержит меньшее число семян, чем все соплодие. В настоящее время благодаря успешному выведению сортов с соплодиями, содержащими по одному семени («односеменные» сорта), эту проблему удалось разрешить.

Известная всем сахарная свекла появилась в результате интенсивной работы селекционеров. Начало ей было положено в 1747 г., когда Маргграф выяснил, что сахар, который до того получали из сахарного тростника, содержится и в свекле. В то время ученый смог установить, что содержание сахара в кормовой свекле составляло 1,3%, тогда как в корнеплодах ныне существующих, выведенных селекционерами сортов оно превышает 20%. Открытие Маргграфа впервые сумел оценить и практически использовать лишь Ашар, который посвятил свою жизнь проблеме получения свекловичного сахара и в 1802 г. оборудовал в Нижней Силезии фабрику, где сахар вырабатывали из свеклы.

В наши дни сахарную свеклу выращивают прежде всего в Европе, но также и в областях с умеренным климатом в Азии, Северной и Центральной Америке. В последнее время площади ее возделывания расширяются и в субтропических районах, особенно на Ближнем Востоке, а также в Алжире, Тунисе, Марокко, Индии и Пакистане. Что же касается тропиков, то там сахарная свекла не может конкурировать по продуктивности с сахарным тростником. Наилучшие условия для развития этой культуры представляют районы с мягким морским климатом, где относительно высока влажность воздуха. Однако для обеспечения достаточной ассимиляции и одновременно образования большого количества сахара — особенно в течение второй половины периода роста растения — очень важно солнечное освещение. Самую высокую потребность в воде сахарная свекла проявляет ко времени наибольшего увеличения массы корнеплодов, которое в областях с умеренным климатом приходится на период с июня по август. В последующие месяцы для завершения созревания, т. е. достижения корнеплодами такого состояния, когда их можно убирать, предпочтительно умеренное увлажнение почвы. Во время посева семян сахарной свеклы температура почвы должна быть примерно $8-12^{\circ}\text{C}$. В период вегетации температуры ниже 15°C вызывают замедление роста. Но осенью развившиеся растения хорошо переносят небольшие заморозки вплоть до -5°C .

Для возделывания сахарной свеклы лучше всего подходят мощные, богатые гумусом и питательными веществами нейтральные или слабо щелочные, хорошо дренированные и относительно рыхлые почвы. Неглубокие и каменистые почвы, равно как и очень легкие или типичные тяжелые глинистые для ее выращивания непригодны.

Ко времени сева поле должно быть хорошо подготовлено. Для этого весьма важны своевременная осенняя вспашка и тщательная обработка поверхности поля весной. Если раньше соплодия-клубочки или механически обработанный посевной материал высевали с помощью обыкновенных рядовых сеялок, то при современном возделывании сахарной свеклы применяют сеялки, высаживающие семена по одному. Поэтому в зависимости от посевного материала прореживание посевов оказывается менее трудоемким, а то и вовсе может быть исключено. Прежде затраты на борьбу с сорняками были очень высокими, ныне благодаря применению особых гербицидов они сильно сократились. Однако до тех пор, пока на свекловичном поле листья не образуют сомкнутый покров, необходим уход за верхним слоем почвы, чтобы избежать его переувлажнения или образования на



Плодоносящая сахарная свекла на второй год выращивания. На этой стадии развития растений содержание сахара в корнеплодах значительно снижается.

нем корки, а также предотвратить излишнее испарение почвенной влаги.

Чтобы получить посевной материал на первом году возделывания свеклы выращивают растения, имеющие корнеплоды диаметром всего 2—3 см (60—100 г); такие растения развиваются, если они расположены тесно. Затем могут быть использованы два способа получения семян. При применении первого из них растения осенью извлекают из почвы и складывают в поле в бурты, а весной снова высаживают. Это не прямой способ. Второй, прямой способ при благоприятных климатических условиях позволяет оставлять растения в почве. Но одна из особенностей свеклы заключается в том, что у некоторых растений соцветия развиваются уже на первом году выращивания (так называемая «цветушность свеклы»), а некоторые не цветут и на второй год жизни («упрямство»).

Об огромной роли сахарной свеклы в питании человека свидетельствует уже одно то, что из всех культурных растений, разводимых в областях с умеренным климатом, она дает максимальную калорийность с гектара (около 37 млн. калорий). При этом на первом месте стоит использование ее корнеплодов для получения сахара. В результате селекционных работ, особенно благодаря выведению полиплоидных сортов, удалось не только су-



Почти созревший для уборки, хорошо развившийся экземпляр сахарной свеклы; с верхней части корнеплода почва удалена. Виден переход от верхушки (epicotyl), несущей пучок листьев, к подсемядольному колону (hypocotyl) и конусообразно утолщенному корню (radix).

Главные области возделывания сахарной свеклы. Наряду с сахарным тростником сахарную свеклу культивируют главным образом в районах, прилегающих к Средиземному морю, но и в некоторых других областях обе культуры сходятся.



щественно повысить содержание в корнеплодах сахара, но и увеличить общую урожайность (выход массы корнеплодов). Однако в корнеплодах накопленный сахар распределен неравномерно. Верхушка корнеплода (надсемядольное колено, или эпикотиль) со спирально расположенными листьями, в пазухах которых находятся почки, обеспечивающие дальнейший рост растения на втором году его жизни, содержит относительно мало сахара. Зато здесь находится большое количество других питательных веществ, особенно соединений азота, которые затрудняют промышленное извлечение из свеклы сахара. Поэтому при уборке урожая верхушки корнеплодов срезают и скармливают вместе с листьями скоту в свежем виде, засилосованными или высушенными. Наибольшее содержание сахара приходится в основном на область, находящуюся близ центра тяжести корнеплода. В более тонкой его части, так называемом «свекольном хвосте», как и в верхушке, сахара немного; при уборке урожая «хвост» нередко обрывают.

О созревании сахарной свеклы можно судить по листьям: у созревшего растения самые старые листья отмирают, а остальные становятся более светлыми. Но часто срок уборки обусловлен производственными обстоятельствами и временем начала работы заводов, вырабатывающих сахар. Важно, чтобы при уборке урожая на листьях и корнеплодах было как можно меньше грязи. Если прежде корнеплоды выдергивали из почвы и обрезают их верхушки вручную, то сейчас для этой цели используют свеклоуборочные комбайны, которые срезают с корнеплодов верхушки с листьями, извлекают корнеплоды из почвы и раздельно транспортируют их и листья в прицепных тележках. В некоторых странах, где возделывают сахарную свеклу, урожай ее достигает 200—400 ц/га, причем количество зеленой массы в значительной мере зависит от времени уборки, климатических условий и способа уборки.

На заводах корнеплоды моют, измельчают в стружку и экстрагируют из нее горячей водой сахар. Затем стружку, из которой извлечен сахар, отжимают и получают так называемый жом, который скармливают скоту либо сразу, либо в виде силоса, но большей частью — высушенным. С помощью физико-химических методов сахарный сироп очищают, затем уваривают и выпаривают в вакуум-аппаратах до тех пор, пока сахар не начнет выпадать в осадок в виде кристаллов. По окончании кристаллизации сахар отделяют от маточного раствора и остатков сиропа в центрифугах. В полученном сахаре еще содержится до 0,5—2% воды.

При урожае корнеплодов в 300—400 ц с гектара получают примерно 39—55 ц кристаллического са-

хара, 200—300 ц листьев с верхушками корнеплодов (35—50 ц высушенных листьев), 135—180 ц сырого жома (17,6—23,4 сухого жома) и 11 ц мелассы. Темно-коричневая меласса содержит до 50% сахара и, смешанная с мякиной, скармливается скоту. Ее используют также для производства уксусной, лимонной и молочной кислот, а также бутанола и ацетона.

Сахарная пальма (*Arenga pinnata*)

Сахарная пальма достигает высоты примерно 12 м, причем ее густая крона образована непарноперистыми листьями опахалами длиной до 6 м. Влагалища листьев срастаются со стволом и одеты темной волокнистой сеткой. Так как более старые листья не отделяются непосредственно от ствола, а обламываются в некотором отдалении от места прикрепления, стволы сахарных пальм густо покрыты основаниями листовых черешков. Между ними и в промежутках между волокнами покрывающей ствол сетки со временем накапливаются различные частицы, главным образом остатки отмерших растительных тканей, что ведет к поселению здесь эпифитов. Поэтому стволы сахарных пальм выглядят неряшливыми и неухоженными.

Женские и мужские цветки собраны в разные соцветия, но как те, так и другие развиваются на одном и том же растении (однодомность). Для получения пальмового сока пригодны только мужские соцветия. Если первые соцветия образуются в самой верхней части ствола, то по мере старения пальмы они появляются ниже. Слегка приплюснутые, величиной примерно в сливу, плоды сахарной пальмы до созревания бывают светло-зелеными, затем черными и наконец становятся желтыми и желто-коричневыми. Из-за сладкой мякоти плоды охотно поедаются как лакомство, особенно детьми. Распространена сахарная пальма примерно между 20° с. ш. и 10° ю. ш. и между 95—130° в. д. (Центральная Индия, полуостров Малакка, острова Суматра, Ява, Калимантан, Целебес, Филиппины и Молуккские острова). На больших площадях ее не возделывают, так как сбор пальмового сока для производства сахара возможен лишь с 8—10-летнего дерева, а в течение года с гектара посадок можно получить едва ли больше 4000 кг сахара.

Из пальмового сока делают пальмовый сахар, пальмовое вино («тодди»), уксус или спирт. Из сердцевины ствола сахарной пальмы можно получить и саго, но в значительно меньшем количестве, чем из саговой пальмы (см. стр. 75). Верхушечные почки и молодые листья используются как овощи



Получение пальмового сока из пальмиры (*Borassus flabellifer*). Слева: связанное, приготовленное для подрезания соцветие; справа: сосуд для сбора сока, вытекающего из обрезанного соцветия.

(«пальмовая капуста»), волокна листовых влагалищ пригодны для изготовления разных плетеных изделий, веревок и канатов, а листья, как и у многих других пальм, применяются при постройке изгородей, в качестве кровельного материала и для целого ряда хозяйственных нужд.

Пальмира, или пальмировая пальма (*Borassus flabellifer*)

Колонновидная пальмировая пальма может достигать 30-метровой высоты. В средней части или чуть выше ее ствол бывает несколько утолщен; особенно заметно это утолщение у молодых растений, поскольку ствол еще как бы увеличивается при крепляющимися к нему основаниями листьев. Длинночерешковые, веерообразные, шириной до 3 м листья образуют на вершине ствола густую, почти шаровидную крону. Цветки раздельнополые, причем отдельные экземпляры пальмы несут либо мужские, либо женские цветки (двудомность).

Область распространения пальмиры простирается от Западной Африки до Молуккских островов, иными словами, проходит через всю тропическую часть Африки до Южной Азии; предпочтительнее

местообитания открытых травянистых ландшафтов. Пальма находит чрезвычайно многообразное применение. Соцветия служат для получения пальмового сока, плоды и молодые проростки употребляют в пищу. Твердая, стойкая древесина ствола также используется для разных целей. Из листьев плетут циновки, коробки и другие изделия, ими кроют крыши домов.

Из других видов пальм, сок которых пригоден для получения сахара, назовем кокосовую пальму (*Cocos nucifera*), культурную финиковую пальму (*Phoenix dactylifera*), лесную финиковую пальму (*Ph. sylvestris*), растущую в Индии, восточно-азиатскую и австралийскую нипу (*Nypa fruticans*) и кариоту, или винную пальму (*Caryota urens*), также обитающую в Индии.

Для извлечения пальмового сока обычно перерезают оси соцветий (у однодомных видов — только мужских). Поскольку способ добычи сока почти одинаков для всех пальм, рассмотрим его на примере кокосовой пальмы (см. стр. 122), растущей всюду в тропиках и хорошо всем известной. Разумеется, кроме местных различий, в способах получения пальмового сока имеются различия, обусловленные и видовой принадлежностью пальм.

Подготовка к сбору сока и сам процесс сбора — это искусство, в полной мере доступное только очень опытным людям. Соцветие, еще покрытое кроющим листом-покрывалом (spatha), считается созревшим для получения из него сока, когда оно достигает 70—80 см в длину и 7—12 см в обхвате в самом толстом своем участке. Именно в этот период в течение двух дней подряд выбранное соцветие по всей его длине перевязывают через каждые 2—5 см и выстукивают со всех сторон деревянной колотушкой. На третий день верхушку соцветия укорачивают примерно на 5 см. В следующие два дня соцветие продолжают выстукивать. Вся эта процедура необходима для того, чтобы осторожным расплющиванием вызвать такое повреждение мягких тканей соцветия, при котором сок растения все обильнее будет поступать к поврежденным участкам. С шестого по двенадцатый день, т. е. в период сокодвижения, после выстукивания дважды в день по мере надобности от подрезанной верхушки соцветия отделяют ломтики толщиной примерно в 2 мм. Теперь выстукивание производят лишь один раз. С появлением первых капель сока выстукивание и вовсе прекращают, но продолжают дважды в день отделять тонкие ломтики от верхней части соцветия. В это же время к вершине соцветия прикрепляют вместительный глиняный сосуд, который оттягивает соцветие, что способствует вытеканию сока. Если соцветие недостаточно поникло, его следует отогнуть вниз

и подвязать. Дважды в день сосуд опорожняют. Чтобы не взбираться всякий раз на каждую отдельную пальму, в насаждениях с достаточной густотой расположения деревьев между кронами натягивают канаты, по которым сборщики сока передвигаются от пальмы к пальме. Примерно через 45—50 дней соцветие полностью «расходуется», т. е. оказывается постепенно обрезанным до основания. В среднем на протяжении года с одной пальмы получают примерно 300—400 л сока, содержащего 9—17% сахара.

В собранном соке очень скоро начинается спиртовое брожение. Для получения сахара свежий сок уваривают в открытых котлах до кристаллизации. Но прежде чем сок застынет, его обычно разливают в сосуды меньшего объема, чтобы получить бурый сахар в кусках примерно одинаковой величины. Из всех многочисленных местных названий такого пальмового сахара чаще всего встречается название «джегери» (jaggery), особенно часто употребляемое в Индии.

Сахароносные виды сорго (*Sorghum*)

Среди многочисленных видов сорго (более подробное описание см. на стр. 65) имеются и такие, в которых содержание сахара достигает 8—15%. В первую очередь это *Sorghum dochna*, *S. bicolor* и *S. caffrorum*. Их очень широко разводят в США для извлечения сахара. Прежде использование сока сахароносных видов сорго для изготовления кристаллического сахара было сопряжено с большими трудностями, обусловленными присутствием веществ, мешавших кристаллизации. Теперь из сока растений новых, выведенных селекционерами сортов можно вырабатывать не только сироп, но и кристаллический сахар. В отличие от сахарного тростника сахароносные виды сорго возделываются и по созревании убираются гораздо проще (как хлебные злаки). Способ же их переработки не отличается от переработки сахарного тростника.

Сахарный клен (*Acer saccharum*)

Наконец имеются виды клена, особенно *Acer saccharum*, которые в США и Канаде используются для получения сахара и сахарного сиропа. Из высверленных в стволах деревьев отверстий глубиной около 2,5 см вытекает сок, содержащий 3—10% сахарозы. В течение примерно четырех недель с одного дерева можно получить 50—100 л сока. По имеющимся сведениям, в США такой подсочке подвергаются 7—9 млн. деревьев. Полученный сок перерабатывают преимущественно в сироп.

Растения, дающие белки

Белки — это высокомолекулярные компоненты всех необходимых для жизни органоидов животных и растительных клеток; все процессы обмена веществ происходят с помощью белков. Животные и человек не могут создавать белки из составляющих их неорганических элементов (углерода, водорода, кислорода и азота), для этого им необходимы по меньшей мере основные соединения, из которых построена любая белковая молекула, т. е. аминокислоты. Поскольку для осуществления реакций распада и синтеза, равно как и для образования и роста новых клеток, человек и животные должны постоянно получать белки, мы вправе говорить о белках как о жизненно необходимых составляющих пищи, несущих специфические функции. Но в качестве источника калорий белки имеют второстепенное значение; лишь при недостаточном поступлении питательных веществ белковые запасы организма могут в ощутимых количествах превращаться в калорийные жиры и углеводы.

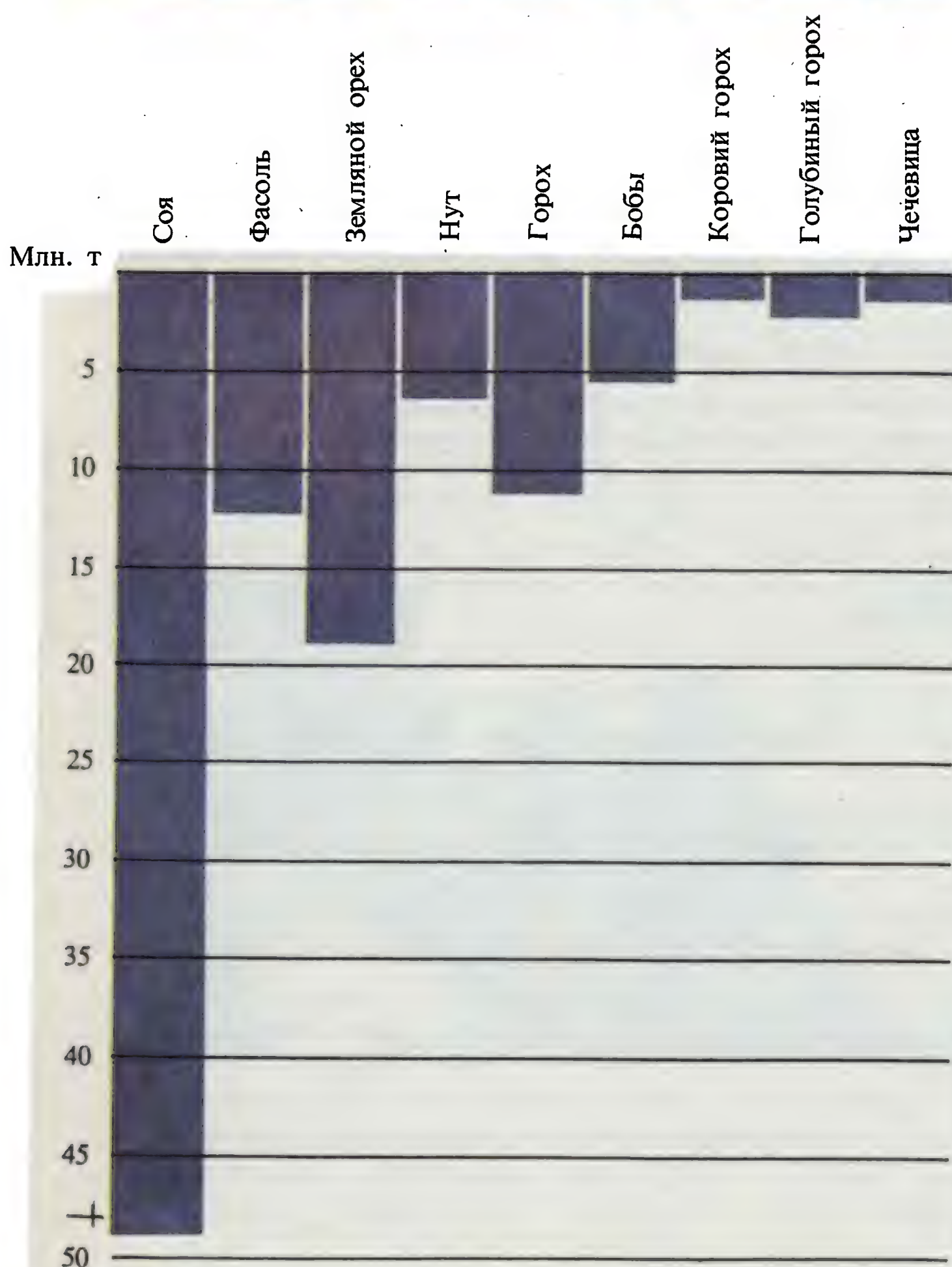
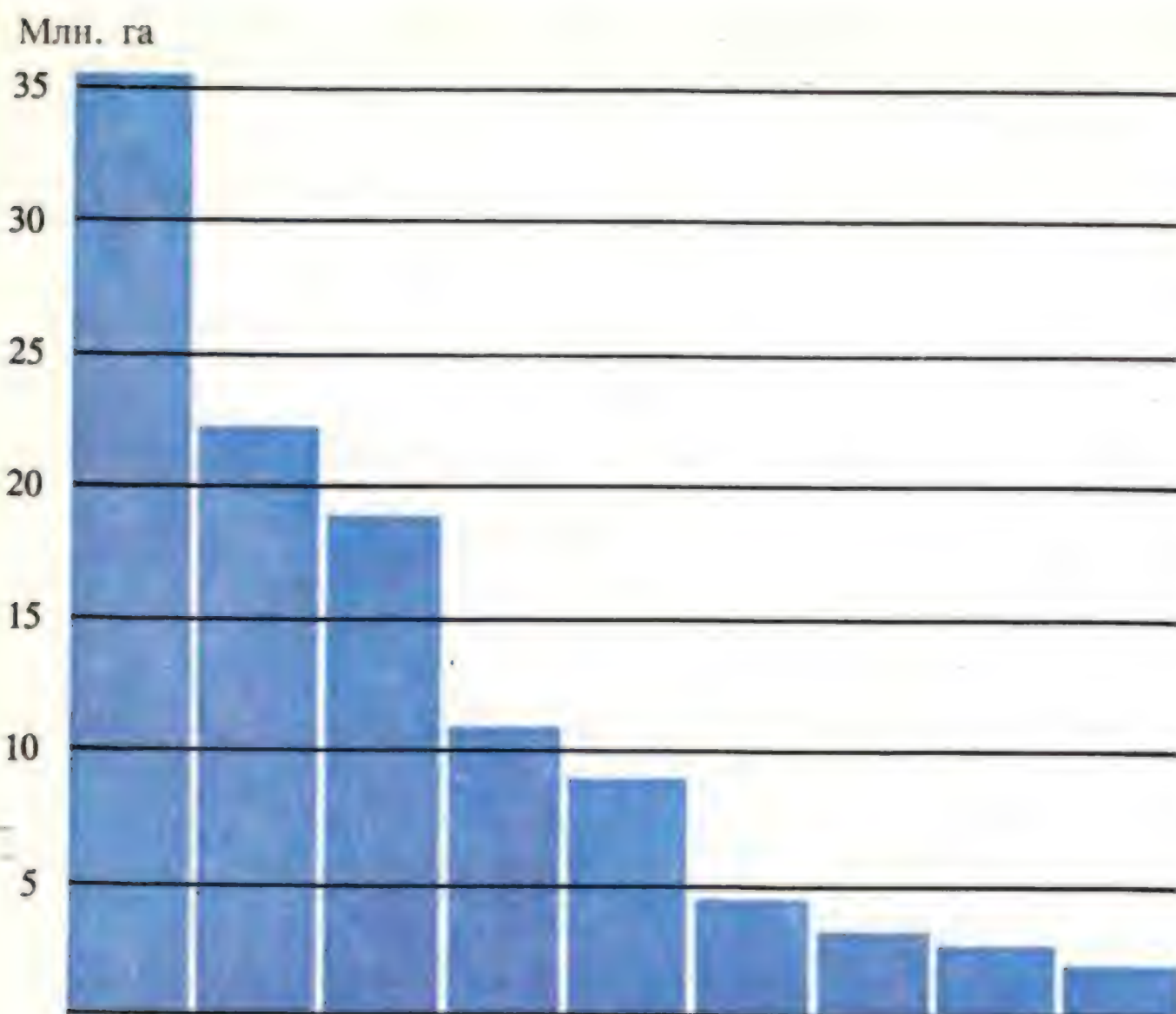
У растущих организмов потребность в белках особенно высока. Однако не все белки одинаково пригодны для питания людей; их ценность зависит от содержания в них незаменимых аминокислот, которые обязательно должны поступать с пищей, ибо сам человек не способен синтезировать их из

других соединений. Наиболее высокую биологическую ценность имеют животные белки, особенно белки молока и яиц. Растительные белки не столь ценны, так как в них незаменимые аминокислоты, например лизин, содержатся в ничтожных количествах. В высокоразвитых странах потребность человека в белках покрывается главным образом животной пищей. Во многих же развивающихся странах главным источником белков до сих пор оказываются продукты растительного происхождения. Правда, и в странах с высокоразвитым народным хозяйством их доля в питании человека отнюдь не так мала, как нередко полагают.

В этой главе мы рассмотрим важнейшие культурные растения, дающие человеку белки. И при этом особенно отчетливо проявится условность деления растений на крахмалоносные, масличные и т. д., поскольку те же крахмалоносные растения

*Происхождение важнейших культивируемых видов фасоли. Вверху слева: фасоль остролистная, или тепари (*Phaseolus acutifolius*); внизу (слева направо): фасоль обыкновенная (*Ph. vulgaris*), фасоль лунообразная, или лима (*Ph. lunatus*), фасоль многоцветковая (*Ph. coccineus*), фасоль лучистая, или маш (*Ph. radiatus*), фасоль аконитолистная (*Ph. aconitifolius*); вверху справа: фасоль угловатая, или адзуки (*Ph. angularis*), под ней — урд (*Ph. mungo*).*





дают человеку и белки, иногда даже довольно ценные (например, картофель). В свою очередь виды, на которых мы остановимся ниже, обнаруживают высокое содержание углеводов, а иногда и жиров, так что они с полным правом могли бы быть описаны в других главах этой книги, например в главе об овощных растениях, тем более, что во многих странах некоторые из них используются в основном как овощи.

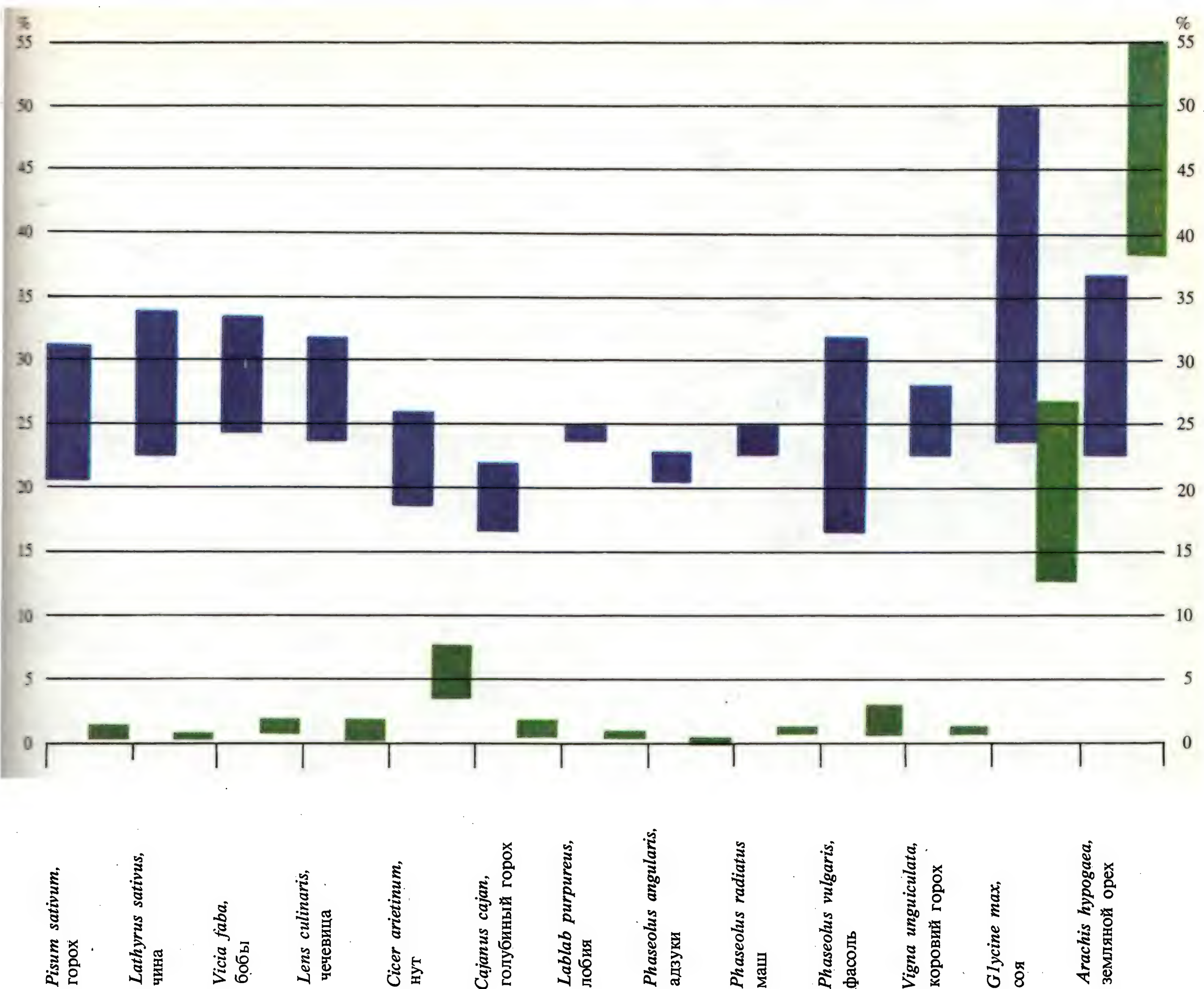
Однако объединение рассматриваемых здесь видов объясняется общностью их ботанико-систематической принадлежности: все они — представители семейства бобовых (Leguminosae, или Fabaceae), притом одного подсемейства Faboideae. Их характеризует высокое содержание белка не только в семенах, особенно в семядолях зародышей — органах запаса питательных веществ, необходимых для развития проростков, — но также относительно высокое его содержание и в вегетативных органах, что связано со способностью бобовых растений вступать в симбиоз с клубеньковыми бактериями, которые усваивают свободный азот воздуха. Из этой способности партнеров по симбиозу (т. е. бактерий, которые через некоторое время растворяются и перевариваются в клетках корневых клубеньков высшего растения) бобовые извлекают выгоду — они используют связанный бактериями азот для создания и накопления богатых азотом белковых соединений.

Фасоль обыкновенная и родственные виды рода *Phaseolus*

Фасоль обыкновенная и родственные ей виды — важнейшие (в мировом масштабе) поставщики растительных белков. Род *Phaseolus*, представленный на Земле (прежде всего в тропиках) 150—200 видами, включает в себя около десятка видов важных пищевых растений, которые с очень давних времен находятся в культуре и тесно связаны с развитием сельского хозяйства определенных областей.

В зависимости от происхождения различают американские и азиатские виды фасоли, между которыми имеются отличия и в морфологических признаках. Американским видам присущи красные, пурпурные или белые цветки характерного строения, крупные, широко-цилиндрические (до уплощенных) бобы и крупные семена, имеющие нередко белую или разноцветную семенную кожуру. Все виды представляют собой вьющиеся растения с

Сведения о важнейших бобовых культурах (в мировом масштабе). Голубым цветом закрашены площади возделывания, а синим — урожаи семян (по ежегоднику FAO, 1972).



Содержание белка и жира в зрелых семенах важнейших бобовых культур. Белок обозначен синим цветом, жир — зеленым. Небольшие различия в сведениях о содержании этих веществ в семенах некоторых видов отчасти объясняются отсутствием исследований.

длинными побегами, либо растения с вертикально расположенными стеблями, низкорослые, с более или менее ограниченно растущими побегами и обычно быстро созревающими плодами.

Фасоль обыкновенная. Все сказанное относится и к фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*) — важнейшему в хозяйственном отношении виду, культивируемому в почти необозримом разнообра-

зии во многих странах. Немногочисленные формы, возделываемые в Центральной Европе, никоим образом не отражают всего многообразия сотен сортов и сортотипов фасоли обыкновенной, которые различаются формой роста, продолжительностью развития, временем созревания, окраской цветков (от белой до пурпурной), формой, окраской, величиной и строением бобов (с пергаментным слоем или без него), формой, окраской и величиной семян (от 7 до 16 мм) и т. п. Приведенная здесь фотография семян с разной окраской лишь в незначительной степени характеризует их внутривидовую изменчивость.

Центр разнообразия фасоли обыкновенной нахо-



Эта фотография дает некоторое представление о разнообразии семян фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*). Мелкие белые и черные семена в центре — семена дикой формы (*Ph. vulgaris* ssp. *aborigineus*). Остальные семена принадлежат сортам, возделываемым в разных странах. Формы с коричневыми и черными семенами особенно популярны в Латинской Америке.

дится в Латинской Америке, в основном в Мексике. На местных рынках часто можно видеть свыше двух десятков различных сортов фасоли, которым находят самое разнообразное применение (их употребляют в виде гарнира к мясным блюдам, добавки к маисовой муке при выпечке тортилл, для заправки супов, приготовления пюре, как овощное блюдо, просто едят зеленые незрелые семена и т. д.). Среди жителей Латинской Америки особой популярностью пользуется фасоль с коричневыми и черными семенами; на юге Центральной Америки предпочитают сорта с красными семенами, а в странах с умеренным климатом возделывают преимущественно формы со светлыми семенами.

По своему химическому составу семена фасоли не отличаются от семян многих других бобовых культур: в них высоко содержание белков (22%) и углеводов (58%) при низком содержании жиров (1,5%). В белках семян фасоли, как и других бобовых, относительно содержание важных для жизнедеятельности человека аминокислот (например, лизина) значительно больше, чем в белках зерна хлебных злаков. Зато других незаменимых аминокислот в белках злаков больше. Поэтому бобовые растения и хлебные злаки хорошо дополняют друг друга как пищевые продукты. Не удиви-

тельно, что фасоль и кукуруза составляли основу питания жителей древних центрально- и южноамериканских государств с высокоразвитой культурой. Они и поныне сохранили свое значение в большинстве латиноамериканских стран.

Область возделывания фасоли обыкновенной — самая обширная из всех областей, где разводят культурные виды рода *Phaseolus*: от тропиков далеко в глубь зон с умеренным климатом. На особенно больших площадях фасоль обыкновенную возделывают в Центральной и Южной Америке, в тропической Африке и на Балканском полуострове. Здесь обычно разводят сорта, у которых съедобны созревшие, сухие семена, тогда как в более северных широтах возделывают прежде всего овощные формы фасоли, включая так называемые восковые формы с бедными хлорофиллом, желтоватыми молодыми бобами. В северных странах в селекции фасоли достигнуты весьма существенные успехи. В настоящее время селекционеры стремятся вывести низкорослые, кустистые, быстро созревающие, слабо облиственные формы с выступающими из листовой плодоножкой и не растрескивающимися бобами, которые к тому же позволяют проводить уборку урожая фасолеуборочными машинами. В зоне умеренного климата средняя урожайность вскрывающихся бобов достигает 20, а созревших семян — до 15 центнеров с гектара. В странах с более низким уровнем развития сельского хозяйства урожай нередко составляет всего 6—10 центнеров с гектара. Фасоль чувствительна к отрицательным температурам, поэтому ее сеют в Центральной Европе сравнительно поздно (в мае), когда почти нельзя ожидать ночных заморозков.

Дикие формы фасоли обыкновенной были обнаружены совсем недавно, сначала в Андах на северо-западе Аргентины. Позднее удалось установить, что эти формы почти повсеместно распространены от западных районов Центральной Америки на севере по всем Андам в Южной Америке. Дикие формы фасоли растут здесь в составе открытых, большей частью горных кустарниковых формаций и отличаются от культурных, с которыми легко могут скрещиваться, более мелкими, легко растрескивающимися бобами и семенами, достигающими всего 5 мм в длину. Отдельные популяции часто отличаются одна от другой окраской семян. При этом культурные и дикие формы, растущие в одних и тех же районах, обычно обнаруживают явное совпадение в спектрах окраски семян; это позволяет

Цветущая фасоль многоцветковая (*Phaseolus coccineus*). Известны также формы этого вида с белыми и двухцветными цветками. Сорта фасоли многоцветковой, как правило, — вьющиеся растения.



предположить, что в пределах большого ареала дикой формы одомашнивание фасоли, т. е. выведение культурных форм, происходило неоднократно. Об этом же свидетельствуют и древние археологические находки, на которых мы остановимся ниже.

Фасоль лунообразная (лимская фасоль, или лима). Второй по значению американский вид фасоли — лима (*Phaseolus lunatus*), которую из-за согнутых бобов и нередко искривленных семян называют также лунообразной. Речь идет о многолетнем, но в культуре и однолетнем, вьющемся, реже кустистом растении с мелкими цветками и плоскими плодами, содержащими небольшое число семян; семена белые или различно окрашенные, шириной 1—3 см. Недолговечные формы этого вида с более мелкими, округло-овальными окрашенными семенами называют также «сива-фасоль» (*Sieva-bohne*). Первоначально они произрастали в Центральной и в северных районах Южной Америки, но позднее испанцы и португальцы завезли их в Азию и Африку. Это примитивные формы, в семенах которых находится глюкозид, содержащий синильную кислоту в опасных для человека количествах; поэтому семена пригодны для еды только после соответствующей обработки. Что же касается других рас этого вида, настоящих бело-, крупно- и плоскосеменных форм лимы из Южной Америки (широко разводимых также в поясе влажных тропических лесов Африки, в Бирме и других местах) и занимающих морфологически промежуточное положение «хопи»-форм (юго-западные штаты США и Мексика), то в них содержание этого ядовитого вещества невелико.

В настоящее время возделываются преимущественно сорта лимской фасоли, известные уже на протяжении столетий. Делаются попытки улучшить их путем селекции; такая работа проводится в первую очередь американскими селекционерами (в восточных штатах США мелко- и белосеменные сорта лимы культивируют для промышленного консервирования).

Дикие формы *Phaseolus lunatus* распространены в Центральной Америке и в Андах. Как полагают, эти древние растения вводились в культуру неоднократно и независимо в разных местах в восточных Андах и в прибрежных районах Мексики, в результате чего и появились рассмотренные выше расы.

Фасоль многоцветковая. В Центральной Америке культивируют еще один вид — фасоль многоцветковую (*Ph. coccineus*), которая из-за своих блестяще-красных цветков и нередко ярко окрашенных

крупных семян в Европе известна скорее как декоративное растение. Правда, ее нежные молодые бобы употребляют иногда как овощи (особенно в Среднегерманских горах). Подобно большинству американских видов рода *Phaseolus*, фасоль многоцветковая — многолетнее растение, перезимовывающее благодаря своим подземным корневым клубням. На родине многоцветковой фасоли ее богатые крахмалом клубни употребляют в пищу.

Дико этот вид произрастает в прохладных влажных горных местностях Мексики и Гватемалы; но здесь разводят также многие культурные сорта. В других районах Центральной Америки и на севере Южной Америки культура фасоли многоцветковой играет подчиненную роль.

Фасоль остролистная, или тепари. Следует упомянуть и о фасоли остролистной (*Ph. acutifolius*), ныне имеющей лишь реликтовую область возделывания в США (штат Аризона) и северо-западной Мексике. Растения этого американского культурного вида с самыми мелкими семенами (около 8 мм в длину) весьма засухоустойчивы. Семена характеризуются более высоким содержанием белков, чем семена других перечисленных здесь видов фасоли. Дикие формы тепари встречаются примерно там же, где находится современная область возделывания этого вида.

Все американские виды фасоли культивируются очень давно. Колумб, высадившийся на берег Кубы, был первым европейцем, который познакомился с этим растением. Ко времени колонизации Америки возделывание фасоли обыкновенной уже распространилось до Великих озер, а в податных листах последних ацтекских правителей фасоль стояла после кукурузы вторым по значимости продуктом, который должны были поставлять области, обязанные платить подать. Однако культура фасоли оказывается значительно более древней: при раскопках в Мексике обнаружены остатки *Ph. vulgaris*; эти находки датируются примерно 5000 г. до н. э. Размеры семян и строение плодов позволяют сделать вывод о том, что это, бесспорно, были культурные формы растений. По мере развития земледелия число древних форм фасоли у индейцев сильно возросло к началу нашей эры; среди них по признакам, характеризующим семена, обнаруживается около 30 разновидностей фасоли обыкновенной. При сравнении их с современными сортами едва ли можно отметить существенное увеличение разнообразия. Напротив, часто устанавливается полная преемственность между историческими формами фасоли и современными сортами, культивируемыми в соответствующих райо-

нах, что свидетельствует о высоком уровне земледелия у древних индейцев и об их умении выводить растения, обладающие полезными признаками. В последние годы находки, свидетельствующие о столь же древней культуре фасоли, были обнаружены и в Перу. Они еще раз подтвердили предположения ученых о независимом введении фасоли в культуру как в Центральной, так и в Южной Америке.

Фасоль-лима возделывается в Перу с давних пор, уже с 5500 г. до н. э. В Мексике же ее разводят самое большее две тысячи лет. Примерно таков возраст и остатков фасоли многоцветковой, обнаруженных в широко известном месте археологических раскопок вблизи Теуаканталь, неподалеку от Мехико. Еще раньше начали возделывать фасоль остролистную, или тепари (2500 г. до н. э.), но позднее она, очевидно, была в значительной мере вытеснена фасолью обыкновенной. Перенесение культуры фасоли обыкновенной и других видов рода *Phaseolus* в Европу (а оттуда и на другие континенты) произошло уже в XVI веке. Здесь они вскоре завоевали главное место среди культурных бобовых растений, и теперь «бобами» обычно называют не *Vicia faba*, как прежде, а *Phaseolus vulgaris*!

Статистика мировой торговли едва ли отражает хозяйственное значение рассмотренных видов фасоли, поскольку подавляющая часть урожая бобовых культур потребляется непосредственно в странах, где их возделывают. Мы уже говорили о некоторых возможностях их использования. Подводя итог, достаточно напомнить, что в пищу употребляют приготовленные разнообразными способами вареные созревшие семена сухих пищевых сортов фасоли, а у овощных сортов едят зеленые бобы с недозревшими семенами (в сухом веществе которых также содержится много белка, до 10%), а реже — освобожденные от околоплодников семена; их варят, тушат, запекают, маринуют и т. д. Зеленые бобы фасоли обыкновенной и недозревшие семена лимы — важнейшее исходное сырье для производства консервов; эти пищевые продукты сохраняют также и свежемороженными.

Теперь нам следует рассмотреть — хотя и не столь подробно — важнейшие азиатские культурные виды рода *Phaseolus*. В отличие от американских видов они характеризуются желтыми цветками, узкоцилиндрическими бобами и мелкими, обычно одноцветными семенами; это исключительно однолетние и почти всегда вертикально растущие кустистые растения.

Маш и урд. Самые известные из азиатских ви-

дов — близко родственные один другому маш, или фасоль лучистая (*Phaseolus radiatus*), и урд (*Ph. mungo*), которые поэтому мы рассмотрим вместе. Это невысокие, довольно густо опушенные растения с темными бобами и округло-угловатыми, желтоватыми, зелеными или черными, реже — пятнистыми семенами длиной 4—5 мм; содержание белка в семенах составляет примерно 24%.

Маш возделывают главным образом в Индии и Средней Азии, а также в Китае и других областях Восточной Азии. Среди населения этих стран он очень популярен. Так, в Средней Азии это важнейшая бобовая культура (употребление маша в пищу не сопровождается «пучением», характерным для многих других бобовых). Возделывание урда, напротив, ограничено только Индией. Для его разведения, как и для культуры маша, необходим теплый климат, но урд более засухоустойчив. Урожайность обоих видов относительно низка, обычно 5—7, а при оптимальных условиях возделывания — не более 12 центнеров с гектара. Вероятно, этим объясняется тот факт, что оба растения не могут выйти за границы своих центров возделывания.

Родину маша и урда следует искать в Индии; именно там известны их находки, относящиеся к доисторическим временам, и обнаружен центр происхождения близкородственного дикого вида *Ph. sublobatus*, предположительно исходной формы маша и урда. Но уже очень давно культура маша из Индии перешла в Китай.

У обоих этих видов, как и у названных выше американских видов фасоли, в пищу идут вареные зрелые семена; муку из семян используют для приготовления традиционных национальных индийских и китайских блюд. Из нее готовят кашу, пекут печенье и — особенно в Китае — делают лапшу, которая из-за высокого содержания белка обладает значительно большей пищевой ценностью, чем лапша из муки, полученной из зерна хлебных злаков.

Для индусов высших каст, соблюдающих вегетарианскую диету, урд имеет особое значение. Его зеленые бобы едят как овощи, но чаще в качестве овощей используют проростки урда (с этой же целью едят проростки сои, о чем еще будет идти речь). В Китае разводят особые формы маша со светло-зелеными семенами. Этой традиции придерживаются и садовники-китайцы, живущие в США.

Фасоль угловатая, или адзуки. Большую роль в сельском хозяйстве Японии играет фасоль угловатая, или адзуки (*Phaseolus angularis*), — второе по значению (после сои) культурное бобовое растение в стране. Его семена несколько крупнее семян маша и урда (8 мм в длину); для них характерно отно-

сительно большое разнообразие окраски. Существуют формы с окраской семян от желтой до черной, а также разноцветными мраморовидными семенами. Помимо Японии, где этот вид фасоли обычно возделывают после риса, адзуки культивируют в Китае, Корее и на Филиппинских островах. Адзуки была введена в культуру в Японии. В центральных и южных районах этой страны встречаются дикие формы фасоли угловатой — вьющиеся растения с более темными и менее крупными, чем у культурных растений, бобами. Бобы и семена адзуки используют так же, как бобы и семена маша и урда. Из муки, полученной из семян адзуки, тоже делают разнообразные кондитерские изделия.

Тропические виды, родственные фасоли

Коровий горох. В отличие от уже рассмотренных бобовых растений, относящихся к роду *Phaseolus*, коровий горох, или вигна (*Vigna unguiculata*), возделывается почти исключительно в тропиках и субтропиках. Он принадлежит к обширному тропическому, преимущественно африканскому роду *Vigna*, объем которого в последние годы стал предметом еще не окончившейся дискуссии. Некоторые исследователи относят к роду *Vigna* произрастающие в странах Старого Света виды, до сих пор считавшиеся видами рода *Phaseolus* (маш, адзуки и др.).

Характером роста (вьющиеся стебли) и тройчатыми листьями коровий горох похож на фасоль обыкновенную, но лодочки венчиков его цветков не закручены спирально, а изогнуты наподобие носовой части шлюпки. Величина и форма семян и их окраска (белая, зеленая, красная, черная, коричневая, многоцветно-крапчатая и т. д.) варьируют столь же сильно, как и у фасоли обыкновенной. Форма семян от округлой до почковидной. Семена характеризуются высоким содержанием белка (24—28%) и крахмала (48—56%) и очень бедны жирами. Они быстрее развариваются и лучше перевариваются, чем семена других бобовых культур.

Коровий горох родом из Африки; дикие подвиды вида *V. unguiculata*, бобы которых мельче, темнее и легко растрескиваются, широко распространены в тропической зоне континента. Культурные формы здесь представляют собой важнейшую или — после фасоли обыкновенной, которая, однако, хуже переносит некоторые экологические факторы, — вторую по значению бобовую культуру. Коровий горох возделывают в Африке очень давно, с давних времен его стали разводить также в Индии и в Средиземноморье. Упоминания о нем есть в древних

санскритских памятниках. В Древнем Риме и Древней Греции тоже была известна его культура. В XVI веке коровий горох был привезен в Америку, но не смог вытеснить виды фасоли.

В Африке, где коровий горох часто выращивают в смешанных культурах, он оказывается одним из важнейших овощных растений. Его молодые побеги и листья готовят к столу, как шпинат. Для этого часто используют растения, удаленные с грядки при прореживании посевов. В некоторых африканских странах коровий горох нередко утилизируют и как растение, дающее волокна. С этой целью у некоторых сортов используются оси соцветий (производство веревок и плетеных изделий). Урожаи разных форм весьма различны и во многом зависят от условий возделывания; максимальная урожайность достигает 30 центнеров с гектара, но в Африке она обычно составляет всего 5—6 центнеров с гектара.

Культурные формы *Vigna unguiculata* относят к трем подвидам, из которых *V. unguiculata* ssp. *cyliculata* включает в себя относительно примитивные формы с вертикально торчащими бобами длиной всего 7—13 см и довольно мелкими семенами. Многочисленные сорта этого подвида культивируют в основном только в Африке и в Южной Азии. Центр разнообразия собственно коровьего гороха *V. unguiculata* ssp. *unguiculata* (=ssp. *sinensis*), имеющего более крупные семена и свисающие бобы длиной до 30 см, находится в Африке. Здесь на нескольких селекционных станциях начали собирать многочисленные местные сорта для отбора и скрещивания. У сортов этого подвида используют главным образом созревшие сухие семена, из которых готовят множество блюд (в том числе различные печенья). Поэтому в пищевом рационе местного населения они служат важным источником белков. Благодаря засухоустойчивости эти сорта возделывают и в ряде других стран за пределами Африки.

Растения этого подвида культивировались в Средиземноморье уже в античные времена; в сочинениях многих авторов они упоминаются под названием *phaseolus*.

Представители третьего подвида — *V. unguiculata* ssp. *sesquipedalis* — это так называемые спаржевые сорта. Они характеризуются необыкновенно крупными, до 90 см в длину, свисающими и неправильно изогнутыми бобами и используются преимущественно как овощи. Для этого собирают недозревшие плоды, содержание белка в которых относительно высоко (3—4%). В Восточной и Южной Африке, равно как и в Юго-Восточной Азии, эти спаржевые сорта оказываются в числе важнейших овощных растений. Особенно

охотно их разводят и продают на рынках в Китае. Зеленые бобы также консервируют, например в США, где, кроме того, коровий горох скармливают скоту свежим или в виде силоса.

Лобия. В родстве с коровьим горохом находится еще одно тропическое и субтропическое бобовое растение, но его хозяйственное значение гораздо скромнее; это лобия — вид небольшого рода *Lablab*, который недавно был выделен из крупного, распространенного в тропиках рода *Dolichos*.

Лобия (*Lablab purpureus*) — многолетнее вьющееся растение, похожее на фасоль обыкновенную, которое культивируют, однако, как однолетнее. О внешнем виде его цветков, плодов и семян дает представление рисунок (см. стр. 107). Другое свое название — «шлемовидные бобы» (по-немецки: *Helmbohne*) — вид получил за то, что его семена имеют рубчик, окаймленный белой, длинной, шлемообразной карункулой (присемянником); окраска семян варьирует у разных сортов от белой до черной. Окраска цветков, высота и характер роста растений также обнаруживают внутривидовую изменчивость.

Лобию культивируют во многих тропических и субтропических странах, где главная область ее возделывания охватывает Индию, Юго-Восточную Азию и северо-восточные районы Африки. Дикие формы этого культурного растения, имеющие мелкие плоды и составляющие особый подвид, распространены в тропической Африке. Здесь, предположительно в восточной части континента, этот вид и был введен в культуру, хотя более точными сведениями мы не располагаем. Лобию часто возделывают в смешанной культуре, например вместе с просом; вьющиеся формы выращивают, подставляя жерди, каждую из которых обычно обвивают несколько побегов. Лобия не очень требовательна к обеспечению водой, поэтому ее разводят в местах с малым количеством осадков, а также в те времена года, когда осадки не выпадают.

Молодые бобы лобии вместе с семенами употребляют в пищу как овощи. В Индии лобия — популярнейшее овощное растение; здесь имеются сорта с бледно-зелеными бобами, не содержащими волокон. Они соответствуют так называемым восковым сортам *Phaseolus vulgaris*. Созревшие,

Бобы, семена и цветки тропических и субтропических бобовых растений. Слева направо: спаржевый сорт коровьего гороха (Vigna unguiculata ssp. sesquipedalis); собственно коровий горох (V. unguiculata ssp. unguiculata); фасоль-лима (Phaseolus lunatus); лобия (Lablab purpureus); урд (Ph. mungo). Изображения бобов уменьшены примерно вдвое, а семян — увеличены вдвое, цветки изображены прилизительно в натуральную величину.

богатые белками семена находят самое разнообразное применение в питании человека.

В некоторых странах, например в Судане, лобия ценится и как растение, дающее зеленое удобрение. Там она наряду с хлопчатником и сорго участвует в севообороте — ее высевают для сохранения плодородия почвы.

Кроме того, семена лобии используют для получения растительных агглютининов — подобных белкам соединений, которые вызывают склеивание в комочки (агглютинацию) красных кровяных телец высших позвоночных животных. Действие агглютининов нередко весьма специфично (их используют при определении групп крови).

Канавалия. Имеется еще около десятка других родов бобовых растений, виды которых возделываются в тропиках ради съедобных бобов и семян. Но все они имеют географически весьма ограниченное хозяйственное значение.

Из таких растений упомянем здесь лишь канавалию. Родина примерно 50 видов этого рода — тропическая Америка. Как в Центральной, так и в Южной Америке и Южной Азии тысячелетиями возделывают по одному виду этого рода, собирая зеленые бобы, которые ценятся как овощи. Южноазиатский вид *Canavalia gladiata* — выющиеся растения, часто оплетающие стены, дома и фруктовые деревья, а вид центральноамериканского происхождения *C. ensiformis* — однолетние, вертикально растущие кустистые растения высотой в 1—2 м. Плоды этих бобовых имеют внушительные размеры: длина 15—30 см, ширина 2—5 см. Их семена (2—3,5 см шириной) белые и уплощенные; по созревании они содержат очень ядовитый канавалин — свободную, не участвующую в образовании белков аминокислоту. Это соединение до сих пор обнаружено только у представителей семейства бобовых. Известны многочисленные отравления, вызванные употреблением человеком в пищу или скормливанием скоту зрелых семян *Canavalia*.

Вне названных регионов, откуда эти виды канавалии родом, их разводят редко. Культивируют канавалию также для получения зеленого удобрения и как декоративное растение. В Мексике во время археологических раскопок найдены остатки *C. ensiformis*, которым примерно 2000 лет; третий, не названный здесь южноамериканский культурный вид этого рода обнаружен при раскопках перуанских поселений на морском берегу, созданных за 2000 лет до н. э.

Голубиный горох. В родстве с фасолью обыкновенной находится голубиный горох, или каянус (*Cajanus cajan*), — одревесневающее у основания

кустистое многолетнее растение высотой 1—4 м; нередко это растение культивируют как однолетнее. Для этого вида характерны крупные, желтые или красно-оранжевые цветки, из пестиков которых затем развиваются опушенные железистыми волосками четковидные бобы. Семена величиной с горошину могут быть беловатыми, коричневыми, красными, серыми или с пурпурно-мраморным рисунком; в них содержится 17—23% белка.

Основные области возделывания голубиногороха находятся в Восточной Африке и Индии, где он представляет собой вторую по значению бобовую культуру — более сотни его сортов разводят на площадях 2—3 млн. гектаров. Селекционной работе с этим растением здесь уделяют большое внимание. Часто встречаются и смешанные посевы голубиногороха, проса, кукурузы и кунжута, т. е. относительно засухоустойчивых культур. В чистой культуре посевы голубиногороха можно использовать три-четыре года, хотя после первого года возделывания урожайность быстро падает. Максимальная урожайность составляет 22 центнера с гектара, но в целом она не превышает 6—12 центнеров с гектара. В пищу идут зрелые семена, которые готовят так же, как семена гороха посевного; по вкусу они напоминают семена чечевицы. В странах, где культивируют голубиный горох, он считается и важным овощным растением; из молодых зеленых семян, богатых белком (7%), делают различные салаты, а в отдельных странах, в частности Восточной Индии, производят консервы. Жители африканских деревень нередко выращивают кусты голубиногороха в непосредственной близости к своим жилищам, чтобы сразу после сбора можно было использовать молодые плоды в качестве свежих овощей.

Родину этого полезного растения следует искать, по-видимому, в Восточной Африке. Культивируется голубиный горох очень давно; по имеющимся свидетельствам, в Древнем Египте его выращивали уже примерно в 2000 г. до н. э.

Горох посевной (*Pisum sativum*)

Во всех странах, находящихся в зонах с умеренным климатом, горох посевной — важнейшая для питания людей бобовая культура. Горох настолько хорошо известен, что не нуждается в подробном описании. Обратим внимание лишь на некоторые особенности строения его вегетативных органов: листья гороха, состоящие всего из нескольких пар листочков и почти всегда оканчивающиеся усиками, имеют необычайно крупные прилистники: у всех представителей рода *Pisum* на



Семена разных видов гороха. Левая половина (сверху вниз): горох абиссинский (*Pisum abyssinicum*), возделываемый только в Эфиопии, родственник нашего посевного гороха, имеющий черные семена; примитивный закавказско-среднеазиатский полевой горох; два немецких сорта полевого гороха; пелюшка (*P. sativum* convar. *speciosum*) и китайский луцильный сорт (*P. sativum* convar. *sativum*). Правая половина (сверху вниз): французский луцильный сорт; два новых мозговых сорта (*P. sativum* convar. *medullare*); два новых луцильных сорта (вторая снизу форма — известный сорт Виктория).

долю прилистников приходится значительная часть ассимиляционной поверхности растения.

Следует остановиться и на обилии форм гороха посевного, которое проявляется в широком спектре различий в окраске цветков, характере роста, величине бобов и семян (вес 1000 семян может составлять от 50 до 350 г!), в окраске и форме семян и т. д. Если не принимать во внимание встречающиеся в Закавказье и Западной и Средней Азии немногие примитивные мелкосеменные формы, которые мы здесь подробно рассматривать не будем, то можно считать, что это разнообразие связано с различиями в использовании разных форм гороха.

Горох полевой (*Pisum sativum* convar. *speciosum*), известный в славянских странах под названием пелюшка, характеризуется яркими цветками с пурпурными (до фиолетовых) флагами и окрашенными семенами, которые либо имеют на поверхности фиолетовый рисунок, либо одноцветные, темные. В настоящее время многочисленные разновидности

этого гороха выращивают почти исключительно как кормовые растения (зеленый корм и кормовые семена), нередко в смешанных посевах. В прежние времена и в годы бедствий, например после второй мировой войны, семенами полевого гороха питались люди.

Для второй группы разновидностей (*P. sativum* convar. *sativum*) характерны белые цветки и светлые одноцветные семена. К этой группе относятся сухие пищевые и луцильные сорта; она служит зерновой (созревшие семена) и овощной (несозревшие семена) культурой. Сюда же следует отнести сорта, с которыми давно работают селекционеры, например прежде очень известный сорт Виктория.

Белые цветки, но морщинистые семена (с крахмальными зернами особой структуры) имеют мозговые сорта посевного гороха (*P. sativum* convar. *medullare*), у которых как овощи используются только несозревшие семена; если же семена созрели, то они не делаются мягкими даже после продолжительной варки. Наконец, следует упомянуть сахаристые сорта (*P. sativum* convar. *axiphium*), отличающиеся от всех других сортов гороха отсутствием или слабым развитием в околоплоднике пергаментного слоя. Это тоже овощные растения, у которых съедобны и мягкие несозревшие бобы, в просторечьи ошибочно называемые «стручками». Сюда относятся сорта как с белыми, так и с пестрыми цветками и семенами, а также со светлыми одноцветными семенами.

Нет необходимости особо подчеркивать высокую пищевую ценность гороха, ее характеризует содержание в семенах белков (22—35%) и крахмала (25—60%). Даже в зеленых семенах необычно много для овощных растений белка: 5—7% от сырого веса; кроме того, они богаты витаминами С и В. У сахаристых сортов в состав углеводов семян входит больше растворимых сахаров, чем у других сортов.

Посевной горох выращивают, вероятно, во всех странах с умеренным и теплым климатом, а в тропиках — только в горных областях. Поскольку главным образом его возделывают в огородах, площади которых едва ли могут быть учтены статистически, общую площадь, на которой выращивают эту культуру, трудно подсчитать. Горох разводят прежде всего в США и СССР. В Советском Союзе культура гороха сосредоточена в особенно пригодных для его выращивания областях Среднего Поволжья, в частности в Татарии и Чувашии.

Горох относится к числу древнейших из введенных человеком в культуру растений; он, несомненно, играл важную роль в питании первых земледельцев. В Западной Азии обнаружены в больших количествах остатки гороха вместе с ячменем, полбой и пшеницей-однозернянкой. Как полагают,

плоды этих растений были собраны за 7000—5000 лет до н. э. В позднем неолите, например во время существования одной из дунайских культур, которая характеризовалась керамическими изделиями с характерным ленточным орнаментом, горох уже возделывался на территории Центральной Европы и даже Швеции, но это были мелкосеменные формы, семена которых не превышали 4 мм в ширину.

Происхождение культурного посевного гороха достоверно еще не установлено, но несомненно одно: возделывать его начали в Юго-Западной Азии. Правда, пока еще не ясно, можно ли считать дикими представителями этого вида современные пестроцветные кавказские формы, на которые ученые неоднократно обращали внимание. В близком родстве с горохом посевным находится горох высокий (*Pisum elatius*), ареал которого простирается от Средиземноморья до северных районов Индии. Этот дикий горох беспрепятственно скрещивается с культурным и отличается от последнего мелкой бугорчатостью поверхности семенной кожуры. Остатки семян этого вида обнаружены в виде примеси

к гладким семенам культурного гороха на местах стоянок доисторических людей. Участвовали ли в становлении культурного гороха два других западноазиатских диких вида рода *Pisum*, сейчас невозможно сказать с уверенностью. Впрочем, еще один вид, более близкородственный этим двум видам, чем культурному гороху (*P. sativum*), возделывают в Эфиопии.

Селекционная работа над улучшением старых сортов гороха, в частности с использованием скрещиваний, проводилась уже в начале XIX века. А со времени экспериментов Грегора Менделя, осуществленных в 50-х—60-х годах прошлого столетия, посевной горох стал классическим объектом для изучения наследственности и тем самым оказался очень ценным и в научном отношении.

Как мы уже упоминали, довольно требовательный к почве посевной горох выращивают на полях и в огородах. При этом в Западной Европе самая высокая урожайность достигает 25 центнеров с гектара (у овощных сортов она немногим меньше; 15—25 центнеров с гектара). Для механизированной уборки особенно пригодны так называемые штамбовые сорта. У таких растений на концах фасциированных побегов соцветия расположены густо, а созревание бобов происходит более или менее одновременно. Для уборки урожая овощных сортов гороха создаются специальные комбайны, которые,

В странах с высокоразвитым сельским хозяйством возделывание бобовых культур и сбор урожая почти полностью механизированы. На снимке: комбайн обмолачивает пищевой горох, скошенный и сложенный в ряды.



работая вместе с машинами, собирающими скошенные побеги, почти полностью исключают ручной труд. Сухие пищевые сорта гороха убирают с помощью обмолачивающих комбайнов после того, как растения скошены и уложены в ряды.

И совсем коротко о потреблении гороха. Из семян сухих пищевых сортов готовят различные супы, пюре, гороховую колбасу; на Востоке гороховую муку смешивают с мукой из зерна хлебных злаков и пекут из нее хлеб; семена овощных сортов гороха употребляют в пищу не только в свежем виде, но и для консервирования, а также сохраняют свежемороженными. Чтобы обеспечить бесперебойное снабжение консервной промышленности горохом посевы нередко производят неоднократно, через определенные промежутки времени.

Родственные посевному гороху виды, растущие в областях с умеренным климатом

Чечевица. Чечевица тоже относится к числу растений, давно находящихся в культуре. Правда, в Центральной Европе ее роль в питании человека невелика; но в Средиземноморье и во многих азиатских странах, где количество животных белков, приходящихся на одного человека в год, очень низко, она вместе с другими бобовыми культурами вносит существенный вклад в обеспечение населения белковой пищей.

Чечевица пищевая, или культурная (*Lens culinaris*), входит в состав небольшого, насчитывающего всего пять-шесть видов рода, ведущего свое происхождение из района Средиземноморья и из Западной и Средней Азии. Это однолетние, сильно ветвящиеся, невысокие растения с парноперистыми листьями, которые у чечевицы пищевой оканчиваются короткими усиками. Мелкие белые, голубоватые или розоватые цветки развиваются в малоцветковых кистях; в коротких, ромбических, приплюснутых с обеих сторон бобах вызревают по 1—3 уплощенных, линзовидных семян. Окраска семян у разных форм культурного вида очень разнообразна. Сорта с темными семенами распространены прежде всего на территории центра разнообразия вида — от Афганистана до Ирана, но там нередки и сорта с оливковыми и пестрыми семенами. У чечевицы, как и у гороха, семена очень богаты белком (24—32%), но содержат мало жира (около 1%). Крупносеменные формы, так называемая «геллер-чечевица»¹, возделываемые главным

¹ По-немецки Hellerlinse, т. е. имеющие семена размером с геллер — мелкую монету, прежде имевшую хождение в Германии и Австрии.



Цветущая и плодоносящая чечевица пищевая (*Lens culinaris*)

образом в Европе и в Средиземноморской области, имеют семена диаметром 6—9 мм, в то время как диаметр семян западноазиатских форм достигает лишь 3—6 мм.

Разводят чечевицу во многих странах Европы, Азии, Северной Африки и Латинской Америки, где выпадает относительно небольшое количество осадков и достаточно тепло. Правда, в последние десятилетия неоднократно происходило сокращение площадей, занимаемых под чечевицу; это отмечалось и в СССР, который раньше был одним из главных ее производителей. Культивирование чечевицы очень трудоемко, так как до сих пор не удалось механизировать уборку урожая. Наибольшие площади возделывания этой культуры в настоящее время находятся в Индии (примерно половина площадей возделывания во всем мире), Пакистане, Эфиопии, Сирии, Турции, Испании. В немногих районах ее еще выращивают и в Центральной Европе.

Чечевица пищевая известна лишь как культурное растение; близкородствен ей западноазиатский дикий вид *Lens orientalis*. Древность возделыва-

Небольшое насаждение плодоносящего нута культурного (*Cicer arietinum*). Видны характерные для него вздутые плоды. Поджаренные семена этого растения используются как пищевой продукт в южноевропейских и восточных странах.



ния чечевицы подтверждается находками ее остатков, относящихся к доисторическим временам неолита, ко времени зарождения земледелия. В Западной Азии находки датируются седьмым тысячелетием до н. э., в Европе севернее Альпийских гор — новым каменным веком (неолитом) и бронзовым веком. Очень давно культивируют чечевицу в Индии, о чем свидетельствуют литературные памятники на санскрите; неоднократно упоминается чечевица и в Библии, что также указывает на древнее ее возделывание.

Выращивают чечевицу как яровую культуру, а в более южных странах — как озимую. При орошении она дает более высокий (иногда втрое больше) урожай, чем в естественных условиях; максимальная урожайность достигает 18 центнеров с гектара.

Из зрелых семян чечевицы готовят питательный суп. В Средиземноморье имеются сорта, семена которых развариваются гораздо быстрее, чем те, что продаются в продовольственных магазинах Центральной Европы. В южных странах и на Востоке чечевичную муку, как и полученную из семян других бобовых культур, примешивают к муке, из которой выпекают хлеб, а молодые бобы иногда едят как овощи.

Нут, или бараний горох. Нут культурный (*Cicer arietinum*), немецкое название которого (Kichererbse) не что иное, как этимологически искаженное латинское его имя, можно было бы назвать горохом засушливых областей, ибо засухоустойчивость — одна из его характерных физиологических особенностей. Засухоустойчивы и другие виды этого рода (их около 40) — небольшие кустистые растения или колючие кустарники, растущие в засушливых районах Средиземноморья, Западной и Средней Азии (до западных Гималаев); в горах они нередко образуют фитоценозы, типичные для местной растительности.

Нут культурный — однолетнее растение, растущее вертикально или образующее приподнимающиеся побеги, густо опушенные железистыми волосками, благодаря чему при прикосновении они оказываются клейкими. Листочки непарноперистых листьев зубчатые, а из пестиков белых, красных или голубых цветков развиваются вздутые, одно- или двусеменные плоды. Характерные, похожие на голову барана или совы семена имеют бугорчато-шершавую поверхность; их окраска варьирует от желтоватой до черной. Крупносеменные формы, семена которых могут достигать размеров вишни, разводят преимущественно в Средиземноморье, в то время как мелкосеменные формы нута, подобно другим культурным бобовым растениям, выращивают главным образом в Азии и на северо-



Семена некоторых культурных бобовых растений. Вверху справа: крупносеменная форма («геллер-чечевица») чечевицы пищевой (*Lens culinaris*), под ней — азиатский сорт этого же вида. С третьего по шестой ряд сверху вниз разные формы нута культурного (*Cicer arietinum*): в центре — форма из Западной Азии с темными семенами, ниже — крупносеменной южно-европейский сорт, еще ниже — чина посевная (*Lathyrus sativus*). Вверху слева: семена канавалии (*Canavalia gladiata*), ниже — две формы голубиногорного гороха (*Cajanus cajan*).

востоке Африки. Семена нута культурного богаты белками (18—26%) и углеводами (42—60%), но относительно бедны жирами (5—8%).

Современная область возделывания этого растения охватывает страны Южной Европы, Северной и Северо-Восточной Африки, Западной и Средней Азии до Западного Китая и Индии, а также Латинскую Америку. В Европе она простирается на север до Словакии и Украины. Особенно большие площади заняты нут в Индии, где он считается важнейшей бобовой культурой, и на Ближнем Востоке. В Индии сосредоточено примерно $\frac{3}{4}$ всех мировых площадей возделывания нута. В стране интенсивно проводятся селекционные работы с целью улучшения имеющихся сортов, в частности повышения их устойчивости против болезней и вредителей.

Как полагают, родина нута культурного — Западная Азия, район между Анатолией и Израилем. Здесь и теперь можно обнаружить большое разнообразие его форм. Только в этом районе встречаются четыре однолетних вида этого рода, близко-

родственных *Cicer arietinum*, но имеющих очень мелкие семена.

Нут выращивают очень давно. При раскопках в Западной Азии его семена найдены на местах поселений, возраст которых датируется седьмым тысячелетием до н. э. Возделывание нута было широко распространено в Древней Греции и Древнем Риме. Очевидно, римляне вывозили семена бобовых в свои северные колонии; на это указывают находки семян в местах бывших римских гарнизонов в бассейне Рейна.

Нут разводят как яровую или озимую (в Индии) культуру, нередко в смешанных посевах с другими растениями. Урожайность нута и других бобовых во многом зависит от проявления климатических условий (погоды) в том или ином году и от сортовых особенностей растений. В среднем она составляет 15 ц/га (от 5 до 20 ц/га). В основном урожаи нута потребляются в тех странах, где его выращивают.

Нут используют так же, как горох. Из зрелых измельченных семян готовят супы и каши; правда,

Семена бобов обыкновенных (*Vicia faba*). Верхние два ряда: мелкосеменные формы (*V. faba* var. *minor*). Первый ряд: примитивные индийские и афганские формы. Второй ряд (слева направо): эфиопские, среднеазиатские сорта и два немецких сорта. Третий ряд: формы с семенами средней величины (*V. faba* var. *equina*), слева направо: сорта из Китая, из Советского Союза (русские черные) и сорт Dreifache Weisse. Нижний ряд: две формы крупносеменных пышных бобов (*V. faba* var. *faba*).



варить семена нута приходится значительно дольше, чем семена гороха и чечевицы. Мука идет на изготовление печений; она также служит основным компонентом кондитерских изделий (особенно в Индии). Очищенные и поджаренные семена по вкусу напоминают орехи; на Востоке, в Испании и в ряде других стран их считают лакомством. Среднеазиатские чабаны, перегоняя стада на сезонные пастбища, всегда берут с собой поджаренные семена нута в качестве питательной еды.

Бобы обыкновенные. Бесспорно, многие читатели будут удивлены, встретив этот вид, известный в Центральной Европе как кормовое растение, среди растений, имеющих пищевое значение. Но в ряде стран бобы обыкновенные и по сию пору считаются важной пищевой культурой. Даже в Центральной Европе до распространения картофеля каша из бобов обыкновенных, или русских (*Vicia faba*, = *Faba vulgaris*), была основной едой наших предков. Бобы обыкновенные сильно отличаются от большинства известных диких видов рода *Vicia* своим толстым стеблем, отсутствием усиков, очень крупными немногочисленными листочками парно-

Цветущая синими цветками форма чины посевной (*Lathyrus sativus*). В настоящее время в Центральной Европе ее выращивают лишь на небольших площадях в Словакии.



перистых листьев и часто необычно крупными семенами и плодами (бобами). Сравнивая только немногие среднеевропейские сорта этого вида нельзя составить представление об обилии форм бобов обыкновенных. Так, вес 1000 семян может колебаться от 150 г до 2,5 кг и более! Существуют сотни выведенных и местных сортов, различающихся высотой, ветвлением, формой и величиной листьев, окраской цветков (иногда даже отсутствуют темные пятна на крыльях венчика!), величиной, окраской и формой семян и т. д.

Вид *Vicia faba* подразделяют на полевые бобы (*V. faba* ssp. *minor*) с мелкими, шарообразными до эллипсоидальных, очень слабо уплощенными семенами и на крупносеменной подвид *V. faba* ssp. *faba*, семена представителей которого сильно уплощены. К этому подвиду относятся конские бобы (*V. faba* var. *equina*) и пышные бобы (*V. faba* var. *faba*), чьи семена особенно крупны. В обоих подвидах имеются формы с неоппадающими плодами, которые благодаря строению околоплодника не вскрываются и при созревании. Такие формы возделывают в первую очередь в странах с малым количеством осадков — здесь вскрывание плодов могло бы привести к потере значительной части урожая. Большое пищевое значение семян бобов обыкновенных определяется высоким содержанием в них белка (25—33%) и углеводов (в среднем 50%).

Бобы выращивают в большинстве стран с умеренным и умеренно теплым климатом, на значительных площадях их возделывают прежде всего в странах Средиземноморья, в Западной Европе, Западной Азии, Афганистане, Эфиопии и во многих областях Советского Союза. Прimitивные формы вида, характеризующиеся очень мелкими семенами, разводят на северо-западе Индии и в Афганистане. На территории, находящейся между Афганистаном и восточным побережьем Средиземного моря, следует искать и область введения бобов обыкновенных в культуру. Дикie формы этого вида и виды, которые можно было бы считать его предками, не известны. Судя по имеющимся находкам, бобы обыкновенные возделывают не так давно, как другие бобовые культуры. Самые древние находки в разных районах Средиземноморской области (например, у Трои) относятся к позднему неолиту и датируются четвертым тысячелетием до н. э. В Центральной Европе бобы обыкновенные были известны с бронзового века (их остатки обнаружены в свайных постройках). Крупносеменные формы значительно моложе, они известны примерно со второй половины первого тысячелетия н. э. С античных времен до позднего средневековья в большинстве европейских стран бобы обыкновенные

были важнейшим пищевым растением; называли их просто «бобами». Позднее это название было перенесено на ввезенные из Америки виды рода *Phaseolus* (см. стр. 105), которые теперь для нас обычнее, чем настоящие бобы.

Бобы обыкновенные тоже выращивают как яровую или озимую культуру, но только в климатически подходящих областях, поскольку их корневые системы очень чувствительны к заморозкам. В Европе урожаи бобов составляют 20—40 центнеров с гектара. В последние годы здесь значительно оживилась деятельность селекционеров, совершенствующих сорта этого культурного растения.

Используют бобы так же, как и другие бобовые. В Центральной Европе их в основном возделывают на корм скоту. Во многих южноевропейских, североафриканских странах и странах Востока из зрелых семян варят кашу (это одно из повседневных блюд в современном Египте) или получают муку (добавка к муке, из которой пекут хлеб). В Южной и особенно в Западной Европе пышные бобы едят как овощи; незрелые, очищенные семена, а отчасти и зеленые плоды, тушеные в масле, готовят самыми разными способами. В Англии, например, они более популярны, чем семена фасоли.

Чина посевная. Значение чины посевной (*Lathyrus sativus*), тоже очень древнего культурного растения родом из Средиземноморской области, в пищевом рационе человека в настоящее время весьма невелико. Обычно ее выращивают только в качестве кормового растения или, как в СССР, с техническими целями. Однако прежде на территории, простирающейся от Южной Европы через Западную и Среднюю Азию до Индии, и иногда в Центральной Европе ее возделывали как пищевое растение: в пищу употребляли молодые бобы, а также созревшие клиновидные семена и готовили их так же, как семена гороха. Семена чины, самые дешевые из семян бобовых культур, и сейчас едят в трудные годы; они составляют пищу беднейших слоев населения, особенно на Ближнем Востоке и в Индии. Но постоянно употреблять их нельзя — могут развиваться тяжелые поражения костных тканей и нервной системы (латиризм), которые вызываются ядовитыми, свободными (не входящими в состав белков) аминокислотами, содержащимися в семенах.

Соя культурная (*Glycine max*)

Этот параграф с равным правом можно было отнести к следующему разделу книги, посвященному масличным растениям, ибо семена сои не

только богаты ценным белком, но и содержат значительное количество жира. В последние десятилетия соя становится важнейшим в хозяйственном отношении масличным растением нашей планеты.

Соя относится к небольшому роду *Glycine*, находящемуся в дальнем родстве с обычной у нас фасолью (*Phaseolus*). Большинство видов сои — многолетние выющиеся растения, распространенные в тропиках и субтропиках от Африки, Южной Азии и Австралии до Океании.

Однако когда речь идет о сое, то обычно имеют в виду один однолетний вид — сою культурную (*Glycine max*), — который благодаря длинным, выющимся побегам, неограниченно нарастающим наверху, иногда очень похож на дикие виды рода *Glycine*. Теперь нередко возделывают кустоподобные формы с вертикально растущими побегами, рост которых ограничен образующимися на вершинах соцветиями. Голубовато-фиолетовые или беловатые цветки длиной примерно в 5 мм собраны в кисти. Из пестиков развиваются мечевидно-изогнутые бобы, обычно густо опушенные, как и все растение. В каждом из них находится по два — три семени, окраска которых может быть самой разнообразной. Встречаются формы с соломенно-желтыми, желтыми, коричневыми, зелеными или черными, а также с пестрыми семенами. Содержание белка в семенах составляет 35—50%, а жира — 13—24%. Следовательно, соя представляет собой бобовое растение, наиболее богатое биологически очень ценным белком.

Разнообразие форм сои исключительно велико; в сортименте культурных растений их тысячи. Встречаются формы, отличающиеся от других характером роста, опушением, формой листочков, окраской бобов и семян, величиной и формой семян. Например, вес 1000 семян растений этого вида колеблется от 50 до 250 г. Соя — типичное самоопыляющееся растение; уже до распускания цветка пыльца высыпается на рыльце. Поэтому возможность перекрестного опыления весьма невелика.

В настоящее время сою культурную выращивают почти на всех континентах. Важнейшие области ее возделывания находятся в Восточной Азии и Северной Америке, но весьма велико ее хозяйственное значение и для жителей Южной Азии, Балкан, Кавказа и Южной Америки (в частности, Бразилии). Первоначально соя была типичным культурным растением азиатских областей, для которых характерны летние муссоны. Происхождением культурной сои объясняются особые требования этого растения короткого дня к климатическим условиям и его приспособленность к произрастанию в странах с жарким, влажным летом и относительно про-



должительным вегетационным периодом. Такие же требования к условиям возделывания обнаруживает и кукуруза, выращиваемая для получения зерна. Поэтому не удивительно, что в Северной Америке возделывание сои сосредоточено в так называемом зерновом поясе — центре производства кукурузы в США. Массовое выращивание сои в более северных широтах, а также в Центральной Европе не удастся из-за продолжительности вегетации и позднего созревания этой культуры.

Центр разнообразия вида находится в Китае. Большинство разных, известных в настоящее время форм сои родом из Северного и Центрального Китая. Именно в этих районах обитают формы, характеризующиеся всеми известными типами роста, в то время как в Индии — только вьющиеся, с мелкими семенами. В Северо-Восточном Китае, Корее, Японии и на Балканском полуострове разводят лишь кустистые сорта с ограниченным ростом в длину. В Китае самые крупные площади возделывания сои находятся на северо-востоке (в прежней Маньчжурии) и на северной равнине; кроме того, сою культивируют в восточных провинциях, а также на юго-западе в бассейне Красной реки (р. Хонгха).

Что же касается происхождения сои культурной, то здесь, как и в вопросе о происхождении многих древних культурных растений, мы пока вынуждены довольствоваться только косвенными заключениями и сопоставлениями. Дикие формы сои не известны. Но в Северо-Восточном и Северном Китае, в дальневосточных районах Советского Союза, Корее, Японии и на Тайване в долинах обитает близкородственный вид — *Glycine soja*. Эта дикая соя — изящные, однолетние, вьющиеся, сравнительно слабо опушенные растения с пурпурными цветками и мелкими черными семенами (1000 семян весит 30 г!). Совпадение важных морфологических признаков, хромосомных чисел ($2n=40$), морфологии хромосом, легкость скрещивания между этим видом и культурной соей и фертильность гибридов — все это указывает на близкородственные отношения обоих растений.

Вполне возможно, что в становлении сои культурной принимали участие и другие виды рода *Glycine*, но наши сведения об этом крайне фрагментарны. Среди ученых можно встретить разные мнения на этот счет. Большинство сходится на том, что родину сои культурной следует искать на территории Китая, предположительно в Центральном или Северном Китае, где до сих пор выращивают примитивные ее формы. Современный центр

Соя культурная (Glycine max) — плодоносящее растение. Слева внизу: созревший боб.



Семена сои культурной (*Glycine max*) и родственных форм. Вверху справа: соя дикая (*G. soja*), слева рядом: маньчжурская сорная форма сои культурной (*G. max* convar. *gracilis*), под ними — разные сорта культурной сои. Формы с желтыми семенами обычно особенно богаты жиром.

разнообразия сои в Северном Китае рассматривается как вторичный, возникший в результате интенсивного возделывания культуры в этой относительно недавно заселенной китайцами области.

Часто пишут о том, что в Китае сою культивируют в течение тысячелетий. Обычно это связывают с упоминанием сои в сочинении, приписываемом легендарному Шень Нуну — основоположнику земледелия и медицины; сочинение предположительно датируют третьим тысячелетием до н. э. Однако о жизни этого мифического владыки из истории Китая нет никаких конкретных сведений, не выяснено даже, существовал ли в действительности такой человек. Следовательно, рассказывая об истории культивирования сои, мы не вправе опираться на столь сомнительные сведения. Остатков же сои, которые относились бы к доисторическим временам, до сих пор, к сожалению, не найдено. Но у нас есть другая отправная точка, позволяющая сказать нечто определенное о возрасте возделывания сои культурной. Например, древний китайский иероглиф, обозначающий сою (*shu*), позволяет ретроспективно проследить ее выращивание до 11-го столетия до н. э., т. е. до начала царствования династии Чжоу (1027—221 г. до н. э.). В знаменитой «Книге песен», создание которой от-

носят к 11—7 вв. до н. э., этот иероглиф присутствует во всех частях, созданных в разные периоды. В надписях, датируемых бронзовым веком (10—9 столетия до н. э.), также найден этот иероглиф. В современном Китае сою культурную называют *ta tou* («большие бобы»), и иероглиф *tou*, употребляемый для обозначения бобов, уже давно сменил старый иероглиф *shu*.

Поэтому истинное развитие культуры сои можно проследить до эпохи династии Шан (1500—1027 гг. до н. э.), которая предшествовала династии Чжоу. Династия Чжоу господствовала в северных и северо-западных районах Китая, которые мы уже упоминали как части исходного центра разнообразия культурной сои. Распространение культуры сои в Южный Китай, Корею и Японию можно связать с захватом китайцами соседних территорий во время господства династии Чжоу.

Долгие столетия соя оставалась неизвестной западноевропейским странам. Первые сведения о ней проникли в Европу в конце XVI века. Но об огромном значении, которое это растение имело для народов Дальнего Востока, впервые стало известно из сообщений немецкого врача Э. Кемпфера, который в конце XVII века работал в торговой голландской компании в Японии и во время посещений императорского двора имел возможность познакомиться с земледелием этой почти неведомой европейцам страны. В следующем столетии сою уже можно было встретить в европейских ботанических садах. Но по-настоящему интерес к этому

Области возделывания сои культурной (*Glycine max*) очерчены пунктирной линией, черным отмечены главные районы возделывания (по Lerpik, 1971).



культурному растению возрос лишь после того, как в начале текущего столетия были импортированы большие партии семян сои для посева.

Поистине сенсационный успех имела соя в США начиная с конца 20-х годов и особенно во время второй мировой войны — соя обеспечила жирами не только американцев, но и их союзников. Более того, в конце 40-х годов Соединенные Штаты Америки по производству соевых семян перегнали Китай, который до того считался ведущей в этом отношении страной. Столь быстрому распространению культуры сои способствовала относительная простота механизации ее возделывания — посев рядовыми сеялками, уборка урожая комбайнами. Применяя дефолианты, вызывающие отмирание листьев, нередко еще остающихся зелеными при созревании плодов, можно облегчить использование комбайнов (как и при уборке урожая бобов обыкновенных). Ныне примерно $\frac{3}{4}$ всех мировых площадей, на которых выращивают сою, приходится на долю США, которые поставляют на мировой рынок основную массу семян сои (их в первую очередь экспортируют в Японию и Западную Европу). В Азии, где до сих пор как при возделывании, так и при уборке урожая сои преобладает ручной труд, почти всю полученную продукцию потребляют сами страны-производительницы.

Сейчас в большинстве стран, выращивающих сою, интенсивно проводится селекционное улучшение этого вида. Усилия селекционеров направлены не только на повышение урожайности, но и на достижение лучшей приспособляемости к условиям возделывания, устойчивости против полегания и болезней, нескрываемости плодов и т. д. Американские селекционеры, например, за последние 30 лет сумели вдвое повысить урожайность сои: теперь в США она составляет около 16 ц/га, в то время как в других странах не превышает 7—12 ц/га.

Во многих странах сою культивируют как зерновое кормовое растение или на силос. Но *Glycine* представляет собой и исключительно ценное пищевое растение. Следует подчеркнуть, что для населения азиатских стран продукты растительного происхождения служат важнейшим источником белков. И здесь сое принадлежит выдающаяся роль. Созревшие семена, размолотые в муку или крупу, готовят разными способами. Из них делают также соевое молоко (потребление молока животных и изготовленных из него молочных продуктов в Восточной и Юго-Восточной Азии прежде не было известно!), которое затем перерабатывают в продукты, подобные сыру. Местные жители ежедневно едят семена сои в виде соевых соусов или паст

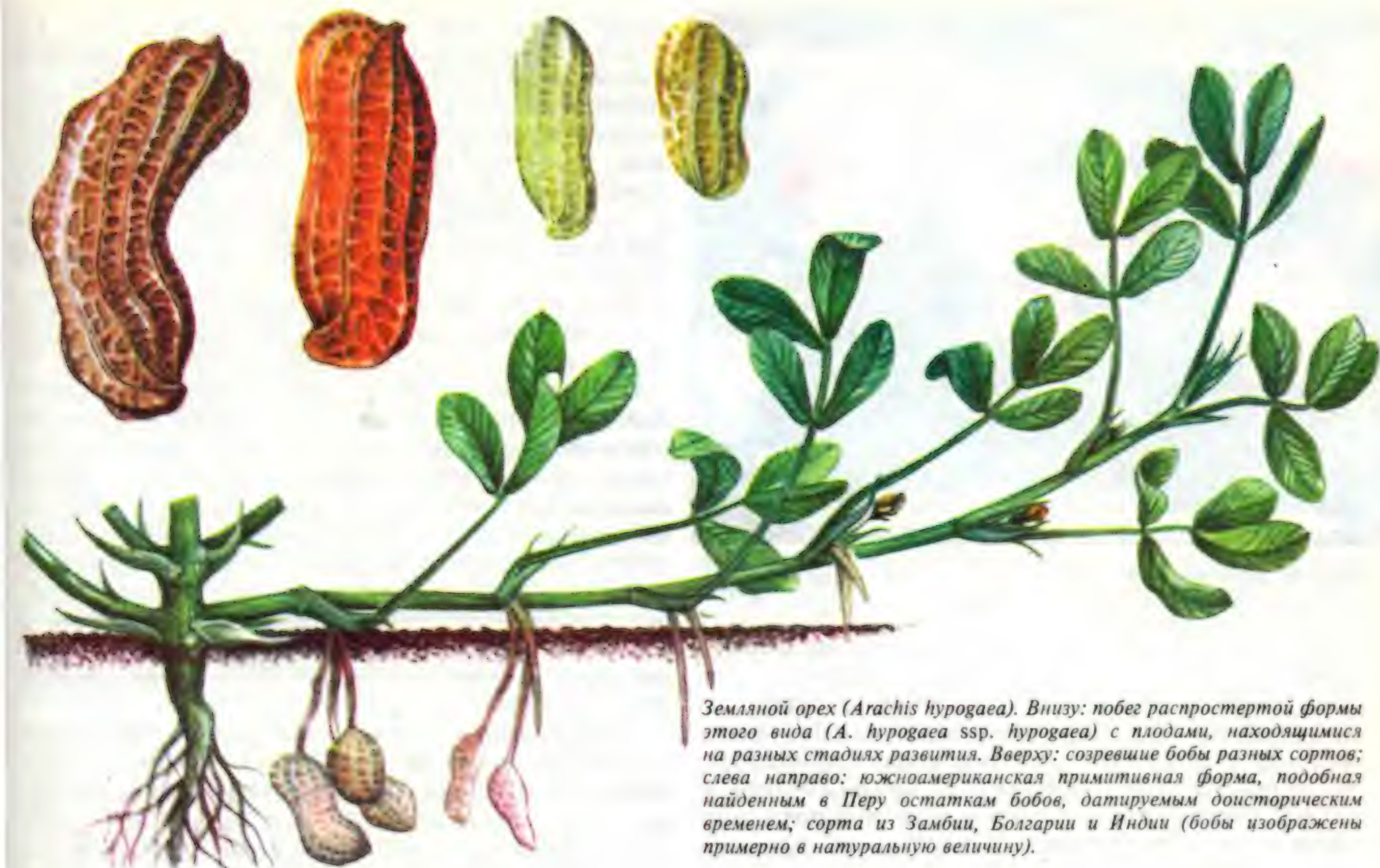
(в Японии их называют *sho-yu* и *miso*); их добавляют в виде специй к национальным блюдам. Соевые специи входят и в состав популярных в Европе вустерских соусов. Изготовление пасты *miso*, 30—40 г которой ежедневно съедает каждый японец, — очень длительный, иногда продолжающийся месяцами процесс. К рису, в котором под действием определенных плесневых грибов происходит брожение, добавляют вареные семена сои, после чего брожение продолжается. В зависимости от его характера получается беловатая или коричневая, богатая белком паста, сладкая или кисловатая на вкус. Паста *miso* с рисом — излюбленная еда японцев.

Несозревшие семена сои в Азии популярны и как овощное блюдо; как овощи готовят также проростки сои, которые нравятся и европейцам. Соевое масло — превосходный пищевой продукт; для его получения в первую очередь пригодны семена желтосеменных сортов, в которых содержится много жира, тогда как черноссеменные формы богаче белком. В Америке соевое масло идет на изготовление маргарина. Соевая мука служит белковым концентратом, идущим на корм скоту. В последнее время белок сои начинают использовать и в производстве полусинтетических продуктов питания, предназначенных для человека. В будущем это древнее культурное растение, бесспорно, проявит свои потенциальные возможности и шире будет употребляться в пищу. Но уже теперь соевый белок оказывается самым дешевым (экономически), и, вероятно, с его помощью удастся ликвидировать нехватку белков в рационе питания народов многих развивающихся стран.

Земляной орех (*Arachis hypogaea*)

О причинах рассмотрения этого вида среди растений, дающих белки, можно сказать то же, что выше было сказано о сое: земляной орех важен прежде всего как масличное растение; среди масличных культур он по своему значению в мировом хозяйстве уступает только сое. Но вместе с тем он — представитель семейства бобовых растений, а потому мы и рассмотрим его вместе с другими бобовыми.

Земляной орех, или арахис культурный, относится к небольшому, включающему в себя около 30 видов роду (в отдаленном родстве с ним находятся растущие в Центральной Европе вязель и эспарцет), обитающему в Южной Америке от Амазонки на севере до Ла-Платы на юге и от берегов Атлантического океана на востоке до предгорий Анд на западе. Виды рода *Arachis* — многолетние



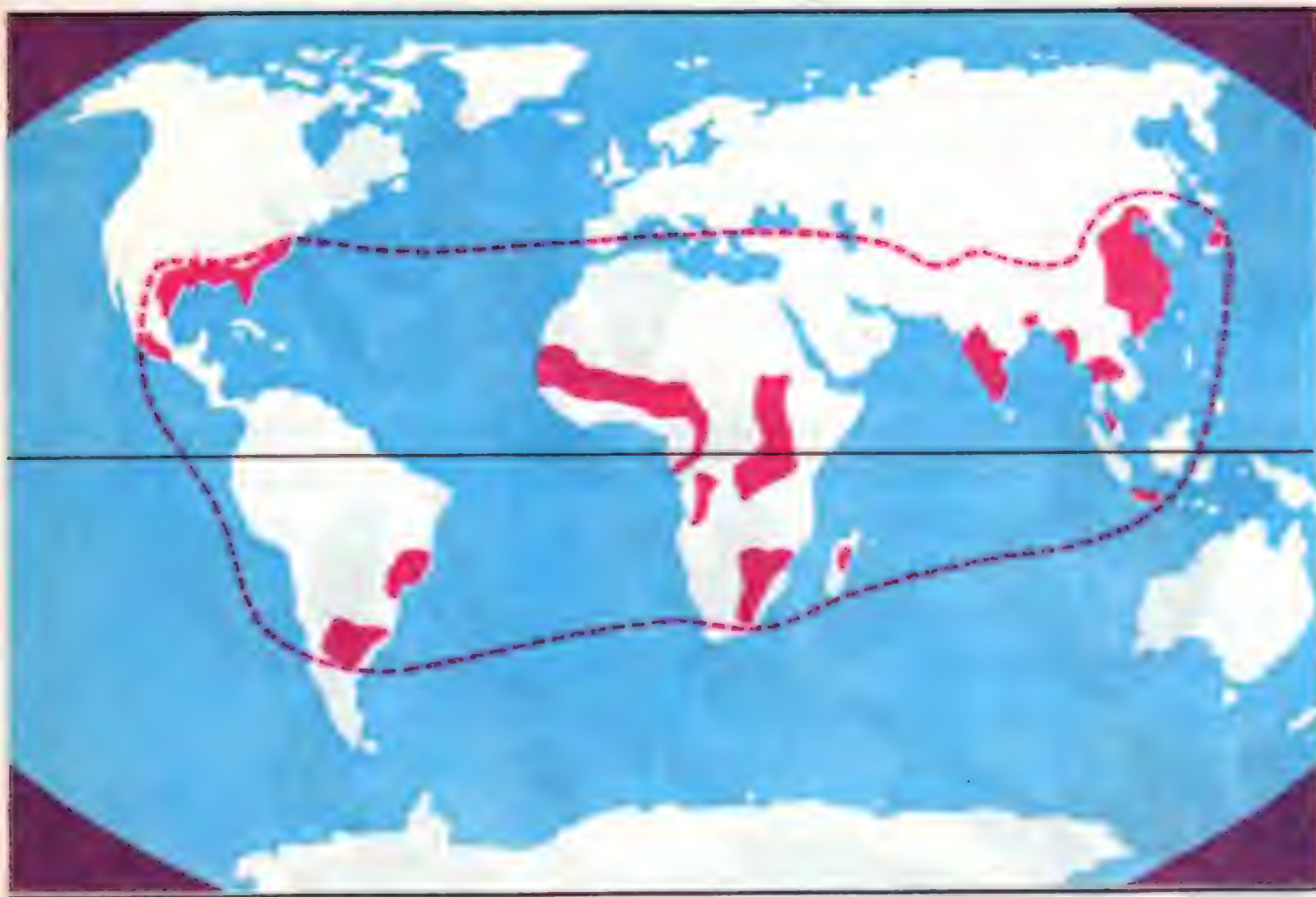
Земляной орех (*Arachis hypogaea*). Внизу: побег распростертой формы этого вида (*A. hypogaea* ssp. *hypogaea*) с плодами, находящимися на разных стадиях развития. Вверху: созревшие бобы разных сортов; слева направо: южноамериканская примитивная форма, подобная найденным в Перу остаткам бобов, датируемым доисторическим временем; сорта из Замбии, Болгарии и Индии (бобы изображены примерно в натуральную величину).

или однолетние кустарники с желтыми цветками и парноперистыми листьями. Для всех видов в высшей степени характерен признак, который отражен в его немецком (Erdnuss) и русском (земляной орех) названиях: своеобразное развитие плодов, которое в подавляющем большинстве случаев происходит в почве. Здесь мы встречаемся с типичным примером так называемой геокарпии. Через два-три дня после опыления (практически всегда происходит самоопыление) начинает развиваться длинная плодоножка, которая нарастает в результате деятельности меристемы, находящейся у основания завязи. Плодоножка удлиняется по направлению к поверхности почвы и наконец проталкивает молодой плод, находящийся на ее конце, на несколько сантиметров в глубь почвы, где плодоножка и плод затем располагаются горизонтально. Здесь плод растет и созревает, превращаясь во всем известный боб длиной 1—6 см; в нем содержится от одного до пяти семян; околоплодник морщинистый и волокнистый. В снабжении плода водой принимают участие обволакивающие его в почве гифы гриба.

Плоды в основном возникают из цветков, развившихся на базальных (находящихся близ основания) и средних участках побегов растения, тогда как цветки верхних участков из-за ограниченного роста плодоножек остаются бесплодными. У бобов арахиса культурного видны неглубокие перетяжки между семенами, а у диких видов односеменные участки плода (их бывает два) разделены более или менее удлиненной стерильной его частью.

Семена содержат много жира (40—60%); кроме того, они богаты белком (25—35%) и углеводами (5—12%). Для питания человека физиологически ценно также присутствие в семенах витаминов В-и Е-групп и высокое содержание в масле линолевой кислоты — одной из важных незаменимых жирных кислот.

Подобно многим другим культурным растениям, земляной орех обнаруживает большое разнообразие форм, различающихся характером роста (распростертые, кустоподобные), ветвлением и расположением несущих цветки побегов (Виргиния, Валенсия и другие типы), величиной и формой бобов, числом, формой и величиной семян, окраской по-



Область возделывания земляного ореха (*Arachis hypogaea*) (пунктир) и главные районы его выращивания (красным) (по Lerrik, 1971)

хожей на тонкую бумагу семенной кожуры и т. д. Вид *Arachis hypogaea* сейчас принято делить на два подвида: представители более примитивного подвида *A. hypogaea* ssp. *hypogaea* характеризуются ростом вдоль поверхности почвы, 5—10-месячной продолжительностью вегетации и семенами, имеющими период покоя, а подвид *A. hypogaea* ssp. *fastigiata* — вертикальным ростом, 3—5-месячной продолжительностью вегетации, сразу же по созревании прорастающими семенами и особым способом ветвления. Промежуточные формы, возникшие при скрещиваниях особей обоих подвидов, встречаются очень редко, главным образом в предгорьях Анд в Боливии, где земляной орех разводят в весьма разнообразных экологических условиях, а в горах — на высоте до 2000 м над уровнем моря.

Земляной орех — типичное растение короткого дня, поэтому его возделывают преимущественно в тропиках и субтропиках. В этих районах культура очень распространена. Наибольшие площади заняты арахисом в Западной Африке и Индии. На север ареал этого культурного растения (см. карту) простирается примерно до Северного Китая и захватывает также европейские страны — Испанию (особенно Валенсию), юг Франции и Италию.

Для культуры земляного ореха требуются сравнительно высокие температура и влажность в течение всего периода вегетации, а во время созревания плодов предпочтительна сухая погода. К почвам арахис не очень требователен; лучше всего для его разведения подходят супесчаные, хорошо дренированные почвы. Перед посевом семян или

целых бобов почву тщательно обрабатывают. Густота посева зависит от характера роста растений высеваемого сорта. Земляной орех — культура пропашная, поэтому до тех пор, пока не образуется сомкнутый покров из листвы разросшихся растений, требуется постоянная обработка почвы для подавления сорняков. Кустистые сорта нуждаются в окучивании, после чего происходит нормальное внедрение в почву плодоножек, несущих молодые плоды.

Установить оптимальное время уборки урожая часто затруднительно, так как период созревания бобов может быть растянут на два месяца. В промышленно развитых странах, например в США, большинство процессов, связанных с возделыванием земляного ореха и уборкой урожая, механизированы, тогда как в развивающихся странах эти работы выполняются преимущественно вручную. Выдернутые из почвы растения развешивают на несколько недель для просушки и только после этого отделяют от них бобы. Урожайность арахиса сильно колеблется в зависимости от техники возделывания и сортовых особенностей растений; в США максимальные урожаи достигают 30 ц/га, но нередко удается собрать всего 2—5 ц/га.

Дикие формы *Arachis hypogaea* не известны. Однако родина этого культурного растения бесспорно установлена по распространению диких видов рода *Arachis*. Как уже было упомянуто, распространение рода ограничено определенной территорией Южной Америки, причем центр его разнообразия находится в Бразилии, в штате Мату-Гросу (между прочим, в некоторых районах штата культивируют еще один вид земляного ореха). Большинство диких видов — многолетние растения и лишь немногие — однолетники, как и культурный вид. Однолетние виды встречаются (если не считать северо-восточной Бразилии) только на небольшой территории, простирающейся от северо-востока Аргентины до пограничных с ней районов Боливии. Из четырех растущих там однолетних диких видов только один, а именно *A. monticola*, характеризуется, как и культурный вид арахиса, тетраплоидным набором хромосом ($2n = 40$). Более того, лишь этот дикий вид можно с относительной легкостью скрещивать с *A. hypogaea*, причем образуются фертильные гибриды. Этот недавно открытый дикий вид рассматривают как исходную форму, давшую начало культурному виду, хотя пока не ясно, участвовали ли в его становлении другие дикие виды.

Центром происхождения земляного ореха сейчас считают предгорья боливийских Анд, где тоже культивируют множество его примитивных форм. О древности его возделывания свидетельствуют

применяемые только местными жителями способы использования семян арахиса. Остатки бобов земляного ореха, относимые к доисторическим временам и найденные главным образом на побережье Перу, равно как и использование семян для украшения гончарных изделий, изготовленных в последнем тысячелетии до н. э., явно говорят о том, что его культура возникла именно в Южной Америке. Более поздние (первое тысячелетие н. э.) свидетельства о возделывании арахиса были обнаружены в Мексике. Плоды земляного ореха, найденные при раскопках в Перу, удивительно похожи на плоды многих форм, разводимых в этих местах и сейчас (им тоже были свойственны крупные, трех- и четырехсеменные плоды с четко выраженными перетяжками между семенами). Очень сходные формы арахиса уже давно выращивают в Китае. В Азии и Африке земляной орех начали возделывать вскоре после открытия Америки. Уже в XVI веке он через Филиппинские острова попал в Юго-Восточную Азию, а с развитием работорговли — в Западную Африку. Распространению новой культуры в равной мере способствовали португальцы и испанцы. Достоверно известно, что с начала XVII века земляной орех выращивают и в Южном Китае. В Европу это растение попало через Южную Азию, поэтому долгое время ученые не имели правильного представления о том, откуда оно родом.

В последние десятилетия площади, занятые земляным орехом, постоянно увеличиваются. После второй мировой войны британское правительство даже выдвинуло план: экстенсивно расширяя возделывание арахиса, ликвидировать нехватку пищевых жиров в своих прежних восточноафриканских колониях. Однако из-за крупных просчетов от этого проекта впоследствии пришлось отказаться (хотя на

него было затрачено 36 млн. фунтов стерлингов!). В настоящее время основная часть мирового урожая земляного ореха собирается в Индии, Китае, Нигерии и США. Но внутреннее потребление его в этих странах обычно столь велико, что запросы других государств, в первую очередь европейских, покрываются теми странами, где площади его возделывания гораздо меньше. Главные поставщики арахиса и получаемых из него продуктов — африканские страны (Нигерия, Нигер, Сенегал и Судан).

В продажу поступают как бобы земляного ореха, так и очищенные семена и арахисовое масло — превосходный пищевой продукт, почти не уступающий оливковому маслу (его производство составляет около 750 тыс. т в год). Но арахисовое масло не только употребляется в пищу. Его используют и для приготовления высококачественного маргарина, шоколада и других продуктов пищевой промышленности, а также для технических целей. В Северной Америке и Южной Африке очень популярно «масло из земляного ореха»: размолотые семена арахиса смешивают с медом, соевой мукой, солодом, арахисовым маслом и др., а затем смесь растирают до получения однородной массы. Всем, должно быть, хорошо известно, что поджаренные или сырые семена земляного ореха охотно едят целиком, нередко посолив или — как в Китае — посыпав сахаром. Кроме того, отходы, получающиеся при извлечении масла (арахисовый шрот), богаты белком и служат ценным кормом (его стоимость на мировом рынке в последнее время сильно возросла).

Следует упомянуть, что ради получения семян, содержащих жир, в Африке возделывают еще два вида бобовых растений, плоды которых созревают в почве: *Voandzeia subterranea* и *Kerstingella geocarpa*.

Масличные растения

Растительные масла играют важную роль в питании человека. Они удовлетворяют примерно половину мировой потребности в пищевых жирах. Кроме того, они находят разнообразное применение в промышленности, медицине и в сельском хозяйстве (как компонент кормов). Растительные масла получают либо из специально выведенных для этого культурных растений, либо из дикорастущих. Возделывание масличных растений приносит двойную пользу. Во-первых, они очень урожайны, т. е. образуют много жиров. Так, распространенное в Центральной Европе масличное растение рапс дает урожай семян, содержащих 45% жира, равный 20 ц/га; из этих семян можно получить около 8 ц сырого жира. Чтобы получить столько же жира, откармливая свиней, надо скормить им урожай картофеля, выращенного на площади 4—5 га. Во-вторых, для питания человека особенно важно, что в состав растительных масел входят незаменимые жирные кислоты, содержание которых в пищевых продуктах животного происхождения недостаточно. Такими незаменимыми жирными кислотами, как линолевая и линоленовая, очень богаты жидкие, так называемые высыхающие масла, тогда как в твердых маслах этих кислот мало. Используемые для изготовления маргарина жидкие масла отверждают, присоединяя водород к ненасыщенным соединениям, иными словами, проводя гидрогенизацию жидких жиров; в результате образуется твердый маргарин. Жиры и масла различают по их консистенции. При комнатной температуре жиры — это твердые вещества, а масла — жидкие¹.

Хорошо высыхающие жидкие масла (например, те, что образуют такие масличные растения, как лен, рыжик, конопля, соя, сафлор, мак и нуг) применяются и для технических целей, в частности в качестве основы масляных красок и олифы. Растения, содержащие особые жирные кислоты, например тунг, дают масла, которые используют только в технике. Высыхающие масла получают из хлопчатника, кунжута, тыквы, подсолнечника, кукурузы и рапса, а невысыхающие — из маслины, земляного ореха и клещевины. Твердые масла мож-

но получить из кокосового ореха, плодов масличной пальмы и семян какао.

Обычно жирные масла запасаются в плодах и семенах, поскольку они служат запасными питательными веществами для развивающихся из семян молодых растений. Концентрация жиров, откладывающихся в побегах и корнях, как правило, столь невелика, что их извлечение нерентабельно. Правда, имеются исключения: так, у чужбы, или сыти съедобной (*Cyperus esculentus*), подземные клубеньки, служащие для вегетативного размножения, содержат кроме крахмала до 16% жира; в странах Средиземноморья этот жир извлекают и используют либо непосредственно в пищу, либо для промышленных целей.

Растения, из которых человек получает масла, распространены широко, их особенно много среди пальм, крестоцветных (капустных) и сложноцветных (астровых). Два важнейших для мировой экономики масличных растения из семейства бобовых — сою и земляной орех — мы уже рассмотрели выше, когда говорили об относящихся к этому же семейству растениях, дающих человеку белки.

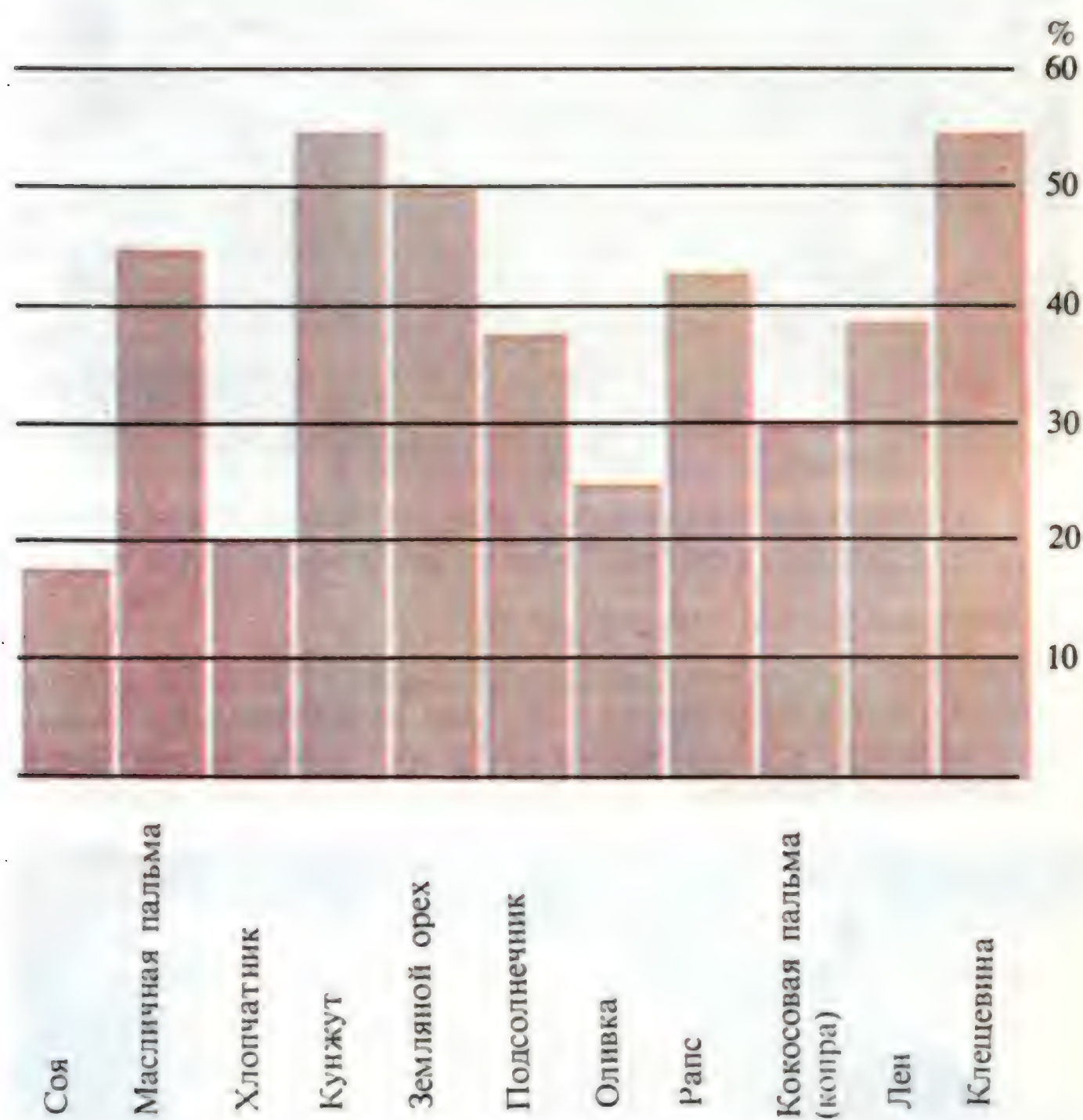
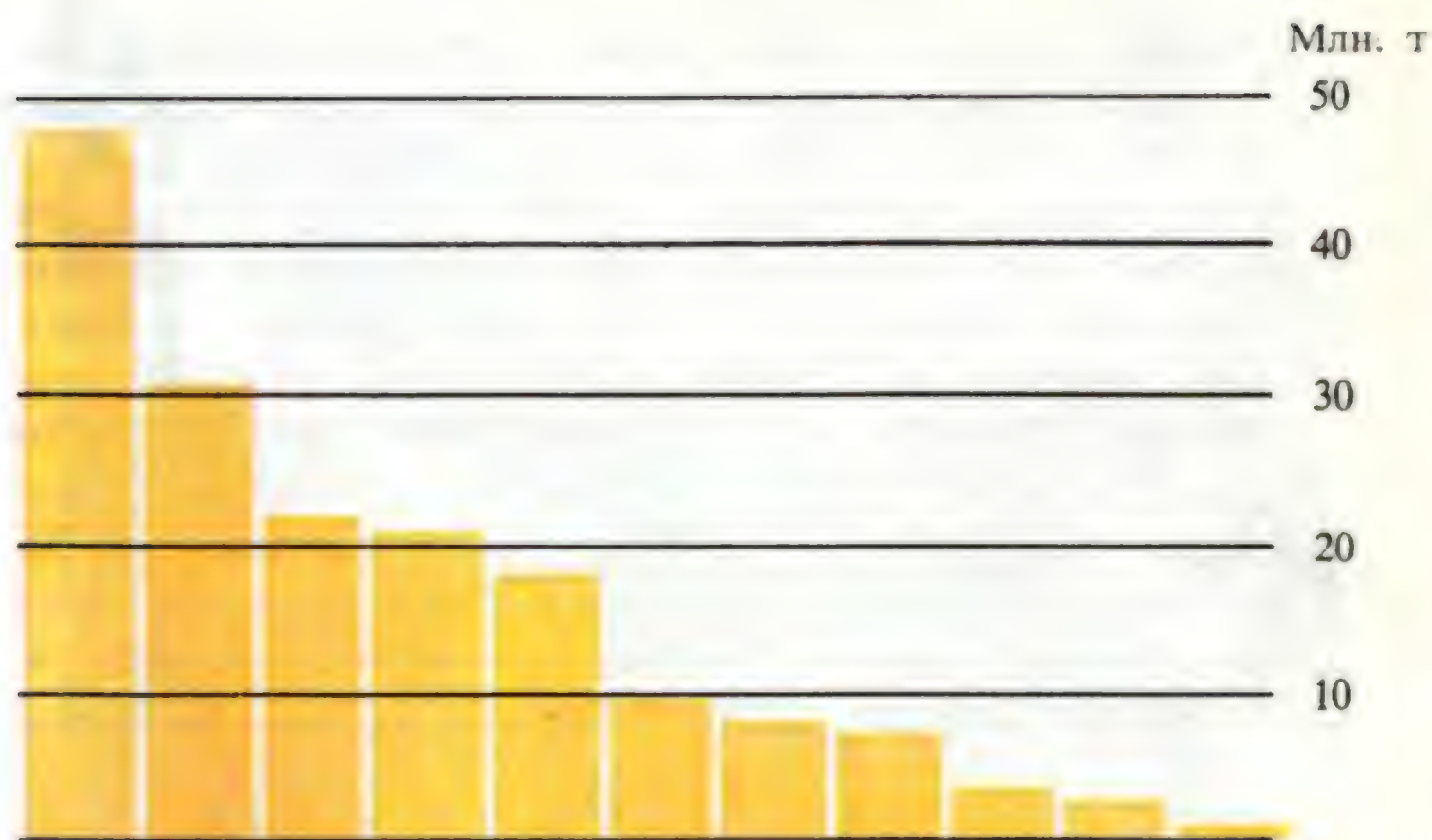
Кокосовая пальма (*Cocos nucifera*)

Кокосовая пальма — одно из самых примечательных тропических деревьев, которое выращивают и как декоративное растение в тех местах, где его плоды уже не могут вызреть. Пальма может достигать высоты более 20 м, хотя имеются и значительно меньшие, карликовые формы. Стройный ствол пальмы не превышает 35 см в диаметре. Крона состоит из множества (до 40) перистых листьев; их длина достигает 5 м и более, а ширина составляет 1,0—1,7 м. Каждый лист может весить 10—15 кг. Листья живут около трех лет, а затем сбрасываются. (Вот почему находиться под кокосовыми пальмами опасно не только из-за того, что с них падают плоды.) Уже у очень молодой кокосовой пальмы образуются цветки, но плодоношение начинается на седьмой год, и лишь значительно позже пальмы дают максимальные урожаи. В пазухе листа развивается одетое покрывалом разветвленное соцветие. Его боковые ветви в целом несут

¹ См. сноску на стр. 13.

себе 6000—12 000 мужских (тычиночных) цветков, располагающихся в верхней части соцветия, а у основания — 20—40 женских (пестичных) цветков, из которых лишь 25% развивают полноценные плоды. Остальные плоды не созревают из-за недостатка питательных веществ. Мужские цветки развиваются раньше женских, поэтому необходимо опыление пылью других пальм. Опыление обычно производят насекомые или птицы, реже происходит ветроопыление. У карликовых пальм мужские и женские цветки раскрываются одновременно. Здесь преобладает самоопыление, а потому и плоды каждой такой пальмы внешне более однообразны, чем плоды нормальных кокосовых пальм.

Продольный разрез костянки кокосовой пальмы (Cocos nucifera). Под тонкой водонепроницаемой наружной оболочкой находится мощный волокнистый слой. За ним следуют очень твердая каменистая оболочка и слой копры, содержащей масло. Жидкости внутри кокосового ореха уже нет, из нее образуется мякоть эндосперма — ткани, из которой зародыш, а затем и молодой проросток извлекает питательные вещества (по Menon, Padalei, 1958).



Мировое производство важнейших масличных растений (вверху) и среднее содержание масла в них (по ежегоднику FAO, 1971—1972)

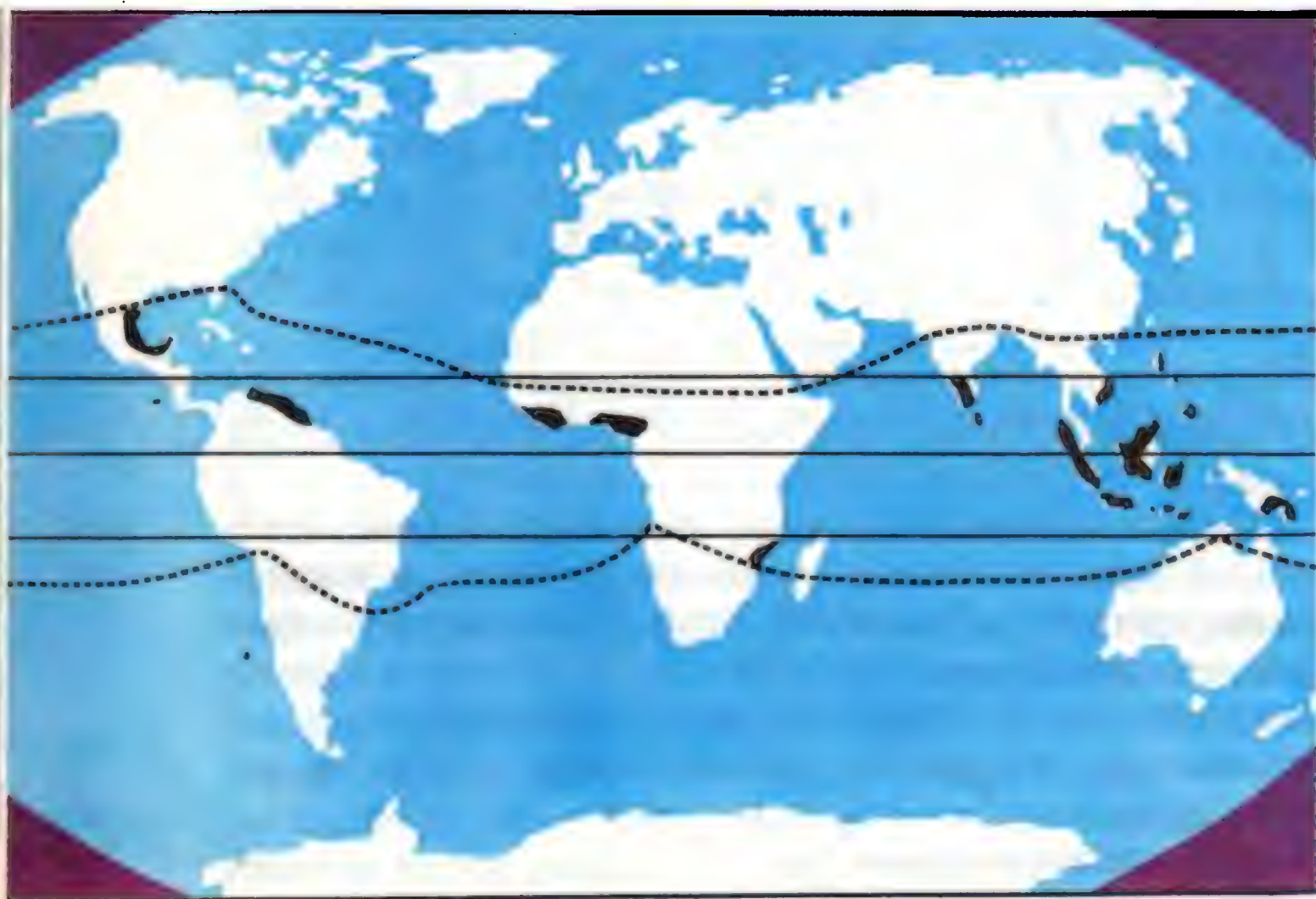
Плод кокосовой пальмы, так называемый кокосовый орех, в ботанико-морфологическом смысле вовсе не орех, а костянка, покрытая снаружи гладкой, не пропускающей воду, зеленой (до коричневой) оболочкой. Под ней расположен мощный волокнистый покров. У тех кокосовых орехов, которые попадают на европейский рынок, обеих этих частей околоплодника уже нет; такие орехи состоят только из исключительно твердой, разделенной

швами на три части каменистой оболочки (с остатками волокнистого покрова), внутри которой находятся слой копры, зародыш и немного влаги во внутренней полости. На нижнем конце внутренней части плода (косточки) образуются три проростковых отверстия; одно из них не зарастает, а лишь затягивается мембраной, через нее и выходит проросток. В крайне редких случаях все три отверстия плотно зарастают, тогда говорят о «слепых» кокосовых орехах, которые не могут прорасти. Зародыш отмирает, и иногда вокруг него откладываются твердые слои извести — она выпадает из богатой углекислотой жидкости, находящейся внутри молодого кокосового ореха. Так возникает кокосовый жемчуг — драгоценность, значительно превосходящая по стоимости жемчужины, которые образуются в раковинах моллюсков.

Родиной кокосовой пальмы предположительно считают тропические районы Азии — на Суматре и сейчас существует родственный вид, характеризующийся ярко выраженными признаками диких растений. Плоды кокосовой пальмы хорошо держатся на воде и неделями могут плыть по морю, не теряя способности к прорастанию. Видимо, эта их способность и послужила причиной того, что кокосовая пальма смогла широко расселиться и достигла берегов Америки до того, как этот континент был открыт Колумбом.

Кокосовая пальма — очень теплолюбивое растение. Средняя температура самого холодного месяца

Область возделывания кокосовой пальмы (Cocos nucifera). Растение лучше всего развивается по побережью на территориях, лежащих по обе стороны экватора между 30° с. и 30° ю. ш. Границы области показаны пунктиром.



в местах ее произрастания не должна быть ниже 20°C. Кроме того, она предпочитает влажный климат. Поэтому, а также по той причине, что ее естественное расселение связано с распространением плодов по воде, кокосовая пальма встречается на островах и на морских побережьях материков на территориях, лежащих по обе стороны экватора до 30° с. и 30° ю. ш. Но, как уже упоминалось, кокосовые пальмы, не образующие плодов, можно встретить в более северных и более южных районах. Рощи пальм, находящиеся вдали от берегов океанов и морей, обязаны своим возникновением человеку. Кокосовая пальма обладает высокой устойчивостью к засолению почв и особенно хорошо произрастает в местообитаниях, находящихся в непосредственной близости к морю, куда ее плоды могут быть принесены водой.

Пальма высоко ценится местными жителями, которые используют ее почти целиком. Из очень прочной древесины стволов делают балки, опорные брусья, столбы и мебель, из листьев — прочную, непромокающую кровлю и различные плетеные изделия. Но самое ценное — плоды кокосовой пальмы. Чтобы их собрать, необходимо забираться на высокие стволы. Для этого на стволах делают зарубки, служащие опорой для ног. В последнее время плоды срезают прямо с земли ножом, укрепленным на 25-метровом бамбуковом шесте. Конечно, чтобы пользоваться этим неудобным инструментом, нужно быть очень сильным, выносливым и ловким, зато такой способ уборки урожая весьма эффективен. С собранных плодов, сильно ударяя ими о заостренный кол, снимают волокнистую оболочку и, по-особому вымачивая ее, отделяют пучки волокон (так называемый койр) от окружающих тканей. Из койра плетут циновки, канаты, маты, тросы и т. п.; он пригоден для этих целей, так как обладает высокой эластичностью и почти не загрязняется. Из каменистых оболочек делают сосуды или вырабатывают ценный древесный уголь. Свежие кокосовые орехи раскалывают и пьют содержащуюся в них жидкость (кокосовую воду), которая очень освежает, так как содержит много углекислоты. Кокосовое молоко — это эмульсия, которая образуется при поступлении в кокосовую воду жира из молодого слоя копры. Молодая свежая копра также съедобна.

Богатая жиром копра — основной продукт, извлекаемый из кокосовых орехов. В больших количествах ее получают, раскладывая расколотые кокосовые орехи на освещенных солнцем местах для просушки. Через некоторое время подсохшую копру отделяют и собирают. С каждой пальмы можно получить 5—30 кг копры, что соответствует средней урожайности 10 ц/га. Копра содержит до 30%

жира, который выжимают. Он служит важным исходным продуктом для изготовления маргарина, используется как кулинарный жир и очень ценится как сырье для мыловарения. Жмых, остающийся после прессования копры, представляет собой ценный корм для скота. Измельченную копру охотно используют при изготовлении кондитерских изделий, из нее делают кокосовые хлопья.

Верхушки очень молодых кокосовых пальм употребляют в пищу как «пальмовую капусту», а так называемое «кокосовое яблоко», образующееся при прорастании кокосового ореха, считается особым деликатесом. Наконец молодые соцветия, как и соцветия масличной пальмы, подрезают и собирают вытекающий из них сладкий сок (тодди). Тодди можно пить свежим; иногда из него получают пальмовый сахар. Делают из него и пальмовое вино, из которого путем дистилляции получают известный арак. Приведенные примеры убедительно свидетельствуют о том, насколько многообразно использование кокосовой пальмы. Но, конечно, ее огромное хозяйственное (в мировом масштабе) значение определяется прежде всего высоким содержанием жира в плодах.

Для дальнейшего развития культуры кокосовой пальмы весьма перспективны ее карликовые формы. И хотя по урожайности они уступают обыкновенным пальмам, все же за ними преимущества, связанные с меньшими затратами труда при возделывании.

Масличная пальма (*Elaeis guineensis*)

Масличная пальма родственна кокосовой. Она растет за пределами области распространения родственных ей пальм, которая находится в Америке. Как полагают, ее предки попали в Африку по существовавшему в третичном периоде «мосту», который соединял Америку и Африку. За тот долгий период, что прошел с момента «ухода» масличной пальмы из исходного ареала, она в своих морфологических признаках настолько отклонилась от американской масличной пальмы (*Corozo oleifera*), что теперь их относят к разным родам. *Elaeis guineensis* — стройное дерево высотой 30 м и более. В верхней части ствола находятся 40—50 крупных перистых листьев. Они достигают двухметровой длины и опадают через два года после появления. На стволе остаются основания опавших листьев, придающие ему характерный внешний вид; лишь в последующие годы, после опадения этих оснований, можно увидеть настоящий ствол. По всей длине он имеет одинаковую толщину и только



Плантация масличной пальмы (*Elaeis guineensis*) на Занзибаре

иногда несколько сужается вверху. Это объясняется тем, что пальмы не имеют вторичного утолщения. Явно выраженный ствол у молодой пальмы образуется обычно лишь через пять лет, когда конус нарастания достигнет нужной ширины, определяющей толщину ствола. Стволы хорошо развившихся пальм во время основного периода роста удлиняются примерно на 70 см в год, диаметр их колеблется в пределах 60—80 см. По мере старения пальмы интенсивность роста снижается и наконец рост окончательно прекращается, после чего растение как бы внезапно отмирает. Масличные пальмы живут около 100 лет, но на плантациях задолго до этого срока их заменяют молодыми деревьями, приносящими больший урожай.

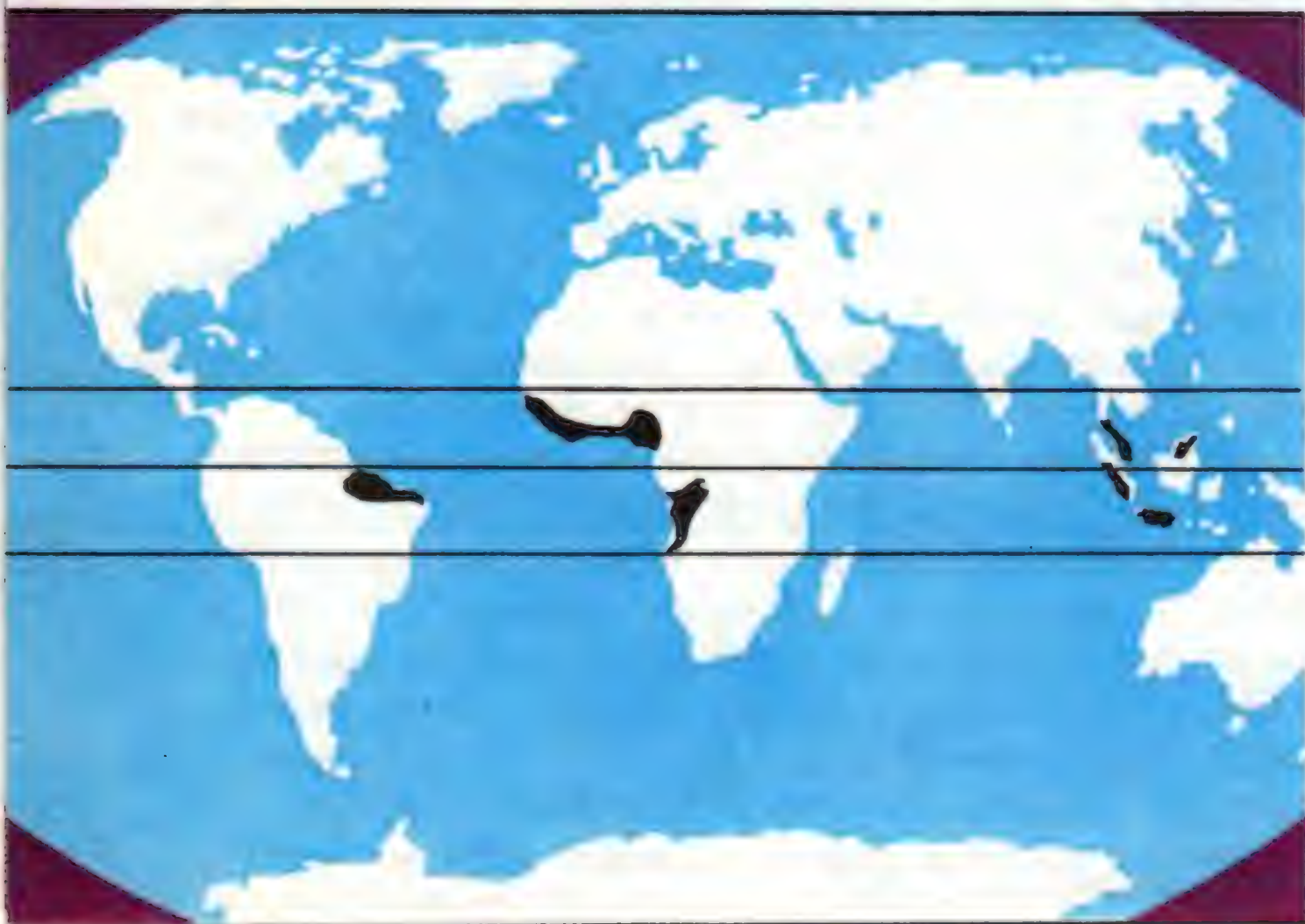
Масличная пальма однодомна, иными словами, соцветия, содержащие до 6000 женских циклических цветков с тремя членами в каждом круге, и соцветия, в каждом из которых бывает до 150 000 мужских цветков, находятся на одном растении. Обычно одновременно на одной пальме развиваются либо только мужские, либо только женские цветки. Поэтому преимущественно происходит перекрестное опыление — главным образом ветром,

но также насекомыми, охотно посещающими соцветия. Плоды, собранные в кисти (вес кистей 3—50 кг), — костянки. За их тонкой наружной оболочкой расположен волокнистый, содержащий жирное масло слой (мезокарпий), окружающий косточку. Внутри косточки, под каменистым слоем обычно находятся одно-два семени; при прорастании молодые растения выходят наружу через проростковые отверстия.

По толщине каменистой оболочки плода масличные пальмы подразделяют на несколько типов, из которых наиболее широко распространен тип Dura с каменистой оболочкой толщиной свыше 2,5 мм. Иногда встречаются пальмы типа Pisifera: у них каменистой оболочки нет совсем, а семена обычно очень мелкие. В результате скрещивания пальм этих двух типов появились пальмы типа Tenera с тонкой каменистой оболочкой, характеризующиеся к тому же высокой урожайностью. Они особенно пригодны для возделывания; их преимущественно и культивируют.

Масличную пальму выращивали в Западной Африке с очень давних времен, задолго до появления там европейцев. Многие местные правители владели крупными плантациями масличной пальмы. Но хотя эта пальма стала известна еще португальским мореплавателям, пальмовое масло впервые попало на английский рынок лишь в 1790 г., а признание к нему пришло гораздо позже. И только со второй половины XIX века стали создаваться обширные плантации масличной пальмы.

Области возделывания масличной пальмы — типичного растения тропиков. На территориях, ограниченных на карте верхней и нижней линиями, пальма находит наиболее подходящие для себя климатические условия.



Но еще до того, как европейцы обнаружили и стали использовать это растение, оно уже было подвергнуто селекции. Вероятно, масличная пальма произошла от обитающего в верхнем течении Конго вида *Elaeis ubanghensis*, для которого характерны мелкие кисти плодов с толстой каменистой оболочкой. В отличие от культивируемой масличной пальмы пальмам этого вида присущи явно выраженные признаки диких растений.

Область возделывания масличной пальмы ныне охватывает тропические районы Западной Африки, Индонезию и Малайзию. В Индонезии и Малайзии эта пальма оказалась благодаря тому, что в свое время туда завезли несколько плодов, из которых во второй половине минувшего столетия в ботанических садах Богора и Сингапура выросли стройные деревья. Сперва масличную пальму выращивали здесь как декоративное растение и лишь в начале нашего века начали закладывать большие плантации.

Пальмовое масло получают из разных частей плода масличной пальмы. Так, его извлекают из богатой жиром (45—50%) мякоти плода (мезокарпия). В зависимости от содержания в масле каротина оно светлое или темно-оранжевое и после обесцвечивания и очистки служит пищевым продуктом, а также используется как основное сырье для производства маргарина и косметических товаров. Из высушенных семян получают так называемое ядропальмовое масло; оно светло-желтое, а когда затвердеет — белое или желтоватое, запахом и вкусом напоминающее орехи. Ядропальмовое масло особенно пригодно для мыловарения и служит сырьем при изготовлении ядрового мыла, мыльного порошка и других моющих средств, а также свечей¹. В тех странах, где разводят масличную пальму, ее подсушенные семена едят, как у нас едят грецкие орехи.

Плоды американской масличной пальмы в больших количествах собирают представители одного из обитающих там видов птиц — жирного козодоя, или гуахаро, — и выкармливают ими птенцов. Молодые птицы очень жирны, и местные жители охотно их едят. Это наглядный пример того, как масло, изначально продуцированное растением, превращается в животный жир, а затем потребляется людьми.

Соцветия масличной пальмы нередко подрезают, а вытекший сок, содержащий много сахара, подвергают брожению. Из сока получают напиток (пальмовое вино).

¹ По сведениям П. М. Жуковского (Культурные растения и их сородичи. — Л.: Колос, 1964), пищевое значение имеет масло, получаемое из семян, тогда как масло, извлекаемое из околоплодника, используется с техническими целями (для производства свечей, мыла и т. п.).

Масличная пальма — самое урожайное из всех масличных растений. С 1 га плантации взрослых пальм можно получить за год более 30 ц пальмового и значительное количество ядропальмового масла. Масло находит хороший сбыт и идет на экспорт, объем которого постоянно увеличивается. Однако возможности использования масличной пальмы пока далеко не исчерпаны.

Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus*) и другие масличные сложноцветные

Подсолнечник — растение из семейства сложноцветных, или астровых. У него, как и у других представителей этого семейства, соцветия (корзинки) выглядят как отдельные крупные цветки, но на самом деле представляют собой объединения цветков, функции которых различны. Собранные в корзинку трубчатые цветки (цвет их — от коричневого до желтого) имеют как тычинки, так и пестики, и образуют плоды, у которых околоплодник и семенная кожура срослись в прочный покров, защищающий зародыш¹. Такие орехоподобные плоды называют семянками. По краю корзинки расположены обычно желтые, но иногда более темные (до коричневых), бросающиеся в глаза ложноязычковые цветки — они не образуют плодов, но привлекают насекомых-опылителей.

Род *Helianthus* включает в себя много видов, распространенных по всей Америке; к нему, в частности, относится вид *H. lenticularis*, плоды которого индейцы собирают и едят сырыми. Находки семян в принадлежавших индейцам глиняных сосудах, возраст которых 2000—3000 лет, свидетельствуют о том, что плоды *H. lenticularis* используют уже очень давно. Еще до того как европейцы попали в Америку, из этого дикого вида и возник знакомый нам подсолнечник однолетний (*H. annuus*). В Северной Америке индейцы возделывали его на полях. Подсолнечник играл также важную роль во время ритуальных обрядов — вероятно, из-за своеобразного «поведения» раскрывшихся соцветий, которые обращены к солнцу несущей цветки стороной и поворачиваются вслед за ним по мере его перемещения с востока на запад.

В Европу подсолнечник был привезен первыми возвратившимися из Америки испанскими мореплавателями, которые стали разводить его как де-



Поле, засеянное подсолнечником (*Helianthus annuus*). Из семян этого растения стали получать масло в больших количествах впервые лишь в 1830 г. Прежде этот завезенный в Европу американский вид ценился только как декоративный.

коративное растение. Позже его выращивали в садах близ жилищ в районах с умеренным и теплым климатом, где оно очень популярно и сейчас. У подсолнечника высота стеблей свыше 1 м и яркие соцветия, диаметр которых иногда превышает 50 см. Непосредственное употребление в пищу семян, знакомое уже индейцам, в Европе в целом не получило распространения; исключение составляли лишь некоторые губернии царской России, где семена подсолнечника были излюбленным лакомством. В семенах подсолнечника много масла, что и обусловило использование его как масличного растения. Впервые в больших количествах подсолнечное масло начали получать в России примерно в 1830 г. Инициатива принадлежала Д. С. Бокареву — крестьянину из с. Алексеевка, Воронежской губернии.

Вскоре стало ясно, что подсолнечник — отличное масличное растение. Но культивировать его выгодно только в районах с теплым климатом; там, где погода прохладная, плоды в некоторые годы не вызревают или дают невысокие урожаи, да и качество семян бывает низким. Подсчитано, что в Центральной Европе урожаи семян подсолнечника составляют 15—25 ц/га. В настоящее время

¹ У сложноцветных околоплодник и семенная кожура, как правило, только плотно прилегают друг к другу, а не срастаются; если же и есть срастание, то оно неполное.



Области возделывания подсолнечника (*Helianthus annuus*) (черные), хорошо развивающегося в Европе и Америке в районах с умеренным климатом, и кунжута (*Sesamum indicum*) (красные), который культивируют в тропических и субтропических областях Азии и Африки (по Schütt, 1972).

область возделывания подсолнечника находится в основном на юго-западе Советского Союза, в странах Балканского полуострова и других южноевропейских странах, а также на прилегающих к ним территориях Азии. В Америке, на родине подсолнечника, если не считать Аргентины, подсолнечник культивируют на очень небольших площадях.

В отличие от декоративного подсолнечника, который имеет сильно разветвленный стебель с несколькими соцветиями, стебель масличного подсолнечника не разветвлен и образует лишь одно соцветие.

Плоды подсолнечника — различно окрашенные семечки (от блестяще-черных до чисто-белых, но бывают также покрытые черными и белыми полосами или сплошь коричневые) — содержат до 38% масла, которое выжимают без подогрева. Подсолнечное масло очень питательно и приятно на вкус; его охотно используют для получения маргарина. Остающийся после выжимания масла жмых — ценный калорийный корм для скота. При прессовании нагретых семечек получается темное масло, пригодное для технического использования. В Советском Союзе имеются сорта подсолнечника с крупными, продолговатыми семечками, выведенные специально для непосредственного употребления в пищу (так называемые грызовые сорта).

Семена подсолнечника служат также важным компонентом зимнего корма домашней птицы и, очищенные от околоплодников, используются в

птицеводстве. Высокорослый подсолнечник образует обильную зеленую массу, служащую кормом крупному рогатому скоту. Из стеблей можно получать клетчатку.

Из-за высокого содержания масла в семенах подсолнечника его следует культивировать шире, чем теперь, но при условии выведения сортов, которые смогут расти и в районах с прохладным климатом.

Обширное семейство сложноцветных дало не так уж много культурных растений, однако среди них имеются виды, плоды которых, подобно плодам подсолнечника, могут быть использованы для получения масла. Это подтверждают приведенные здесь краткие сведения о некоторых из них.

Дурнишник. На территории Европы встречается дурнишник беловатый (*Xanthium albinum*), семена которого очень богаты маслом; они содержат его до 36%, а также 46% белка. Поэтому он вполне мог бы стать культурным растением, и с некоторых пор предпринимаются попытки ввести этот вид дурнишника в культуру.

Нуг, или гвизоция. В Эфиопии и в Восточной Азии культивируют масличное растение — нуг абиссинский (*Guizotia abyssinica*); из его семян, известных у нас как корм для птицы, получают ценное пищевое масло.

Мадия. Пищевое и техническое масло, называемое мадиевым, получают из семян американского, но теперь выращиваемого и в Европе сложноцветного растения — мадии посевной (*Madia sativa*).

Сафлор. Наконец следует упомянуть сафлор красивый (*Carthamus tinctorius*), который еще в Древнем Египте использовался как масличное и красильное растение. Из его семечек получают пищевое и техническое масло, а из цветков — красный краситель. Если значение других культурных растений в Центральной Европе возрастает, то значение сафлора, который прежде выращивали и в Германии, явно падает, и теперь его едва ли можно встретить. Но в штате Калифорния (США), на Ближнем Востоке и в Индии площади возделывания сафлора в последние годы увеличились.

Лен культурный (*Linum usitatissimum*)
и другие волокнистые растения,
семена которых содержат масло

Род *Linum*, относящийся к семейству льновых, содержит примерно 200 видов, распространенных по всему земному шару. Особенно много их на юго-



Культурные растения семейства сложноцветных, среди которых довольно много масличных, например подсолнечник (*Helianthus annuus*), имеющий огромные соцветия и крупные плоды (вверху и внизу, слева). Рядом — нуг (*Guizotia abyssinica*), масличное растение из Эфиопии и Восточной Азии. Справа: мадия (*Madia sativa*) — растение родом из Америки. Поскольку семена дурнишника (*Xanthium albinum*) (внизу слева) очень богаты маслом, его пытаются ввести в культуру. Сафлор (*Carthamus tinctorius*) (внизу справа) в Центральной Европе прежде ценили и как красильное растение. На рисунках соцветия вдвое уменьшены, а плоды вдвое увеличены.

западе Северной Америки и в Средиземноморье. В последнем встречается и дикий вид — лен узколистный (*L. angustifolium*), в котором ученые усматривают исходную форму культурного льна.

Лен, или слепец, может достигать высоты более 1 м. На концах очень богатых волокнами стеблей, выше узких продолговатых стеблевых листьев находятся соцветия — ложные зонтики, состоящие из голубых, белых или розовых цветков. Цветки циклические, с пятичленными кругами. Каждый цветок открыт лишь с утра до полудня, затем лепестки начинают опадать. Как правило, лен — самоопы-

ляющееся растение. После оплодотворения развивается пятигнездная коробочка. В каждом гнезде содержится по одному-два сравнительно крупных семени, богатых маслом и белком. Содержание этих питательных веществ в семенах, вероятно, и побудило человека культивировать лен. Позднее начали использовать находящиеся в стеблях волокна для изготовления ткани — льняного полотна, — которая благодаря хорошей теплопроводности приятно холодит тело и поэтому одежду из нее предпочитают носить на юге.

Лен находит самое разнообразное применение, что обусловило выведение различных типов. Масличный лен-кудряш — невысокое, сильно разветвленное и обильно цветущее растение; цветки, плоды и семена крупные. Волокнистый лен-долгунец, напротив, имеет длинный, слабо разветвленный стебель и мелкие репродуктивные органы. Позднее удалось вывести промежуточные формы льна, объединившие в себе признаки обоих типов и пригодные для использования и как масличные, и как волокнистые растения. Обычно у льна коробочки при



Цветущий лен (*Linum usitatissimum*). В настоящее время в Центральной Европе лишь изредка удастся полюбоваться полем цветущего льна.

созревании остаются невскрывшимися, но у льна-прыгунца они вскрываются и рассеивают семена; поэтому урожай следует убирать, когда коробочки еще не вполне созрели. Трудности, связанные с уборкой урожая, все более вытесняют лен-прыгунец из культуры, и теперь его можно встретить лишь местами, в очень изолированных районах.

Форм льна чрезвычайно много; это объясняется тем, что человек культивирует его уже на протяжении тысячелетий. В третьем-втором тысячелетии до н. э. его возделывали в Древнем Египте. Лен, найденный при раскопках свайных построек на территории современной Швейцарии, имел мелкие плоды и семена, и, возможно, его следует отнести к иному виду, чем культурный лен. Позже область возделывания льна вышла за пределы Египта и широко распространилась, в первую очередь на остальные районы Средиземноморья. Последующее сокращение площадей, занятых этой культурой, связано с появлением хлопка, а затем и синтетических волокон. Но возделывание масличного льна-кудряша, способного давать урожай семян свыше 15 ц/га, сократилось незначительно. Он превосходно приспособился к климатическим условиям Средиземноморья, любит теплое лето, засухоустойчив. Что же касается льна-долгунца, то при выращивании в таких условиях у него сильно страдает качество волокна; он лучше всего развивается в местах с влажным и прохладным климатом.

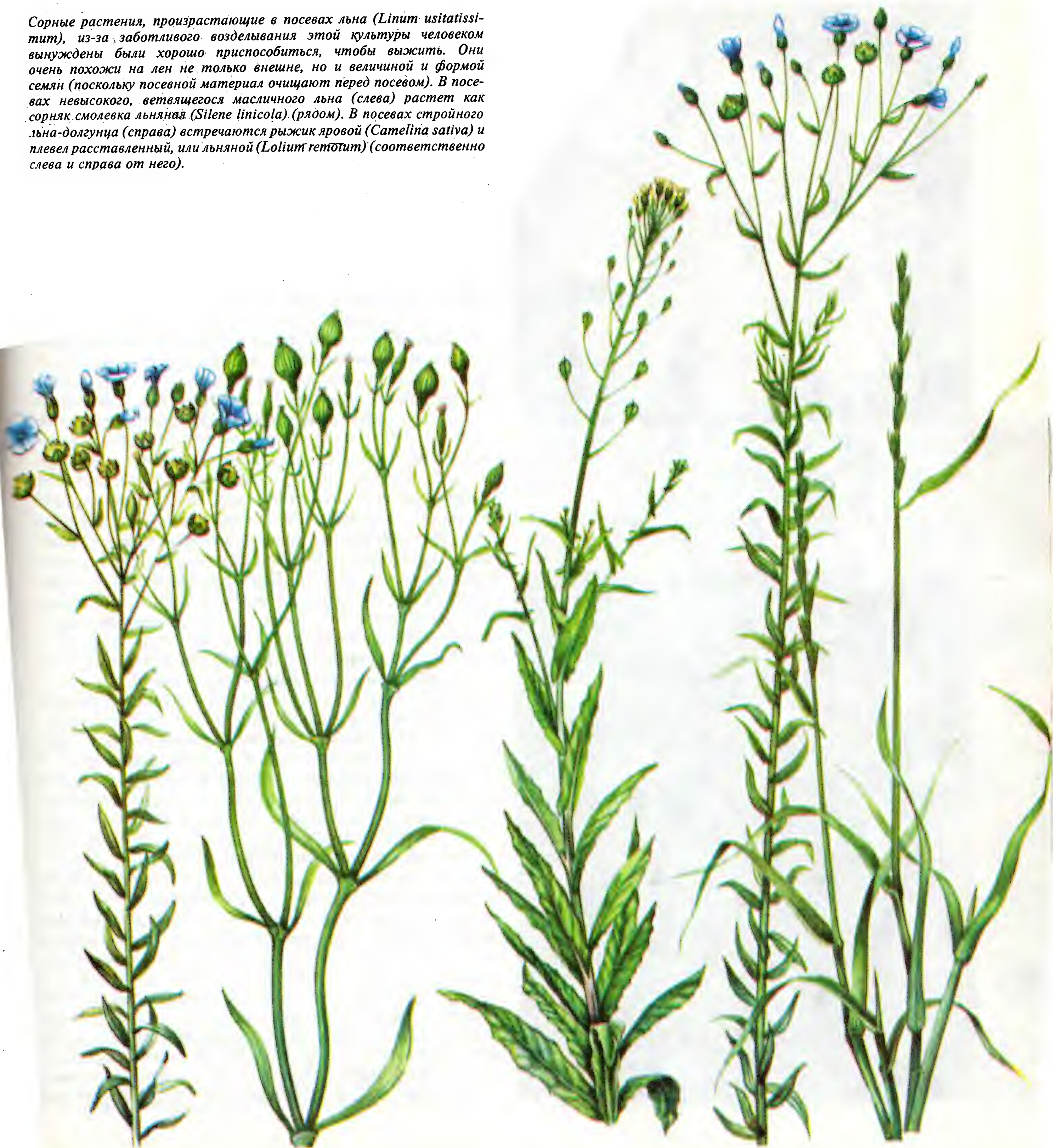
Возделывание льна сопряжено с постоянным и трудным уходом за ним. Поле надо часто мотыжить, чтобы уничтожать почвенную корку, и пропалывать, так как засоренность поля влияет на качество волокон льна. Кроме того, посевной материал следует основательно очищать, удаляя семена сорных растений; имеются сорняки, внешним видом и формой семян очень похожие на лен. Среди них есть представители разных семейств, например злаковых (плевел расставленный, или льняной), гвоздичных (смолевка льняная и торица крупная), а из крестоцветных — рыжик яровой (*Camelina sativa*), который постепенно превратился в культурное растение и ныне возделывается как масличное. Его стручки с семенами, подобными семенам льна и очень сходными с ними по качеству содержащегося в них масла и белка, при созревании становятся желтыми как желток.

В настоящее время лен возделывают почти во всем мире, но, как правило, лишь на небольших площадях. Из стеблевых волокон вырабатывают ткани, а из семян извлекают масло, быстро высыхающее на воздухе и потому служащее основой олифы и лаков. Иногда из него делают мыло. В пищу льняное масло употребляют редко. Раньше семена льна мололи и из муки выпекали различные изделия. В Эфиопии и сейчас придерживаются этой традиции. Льняное масло действует как слабительное, его используют в медицине и ветеринарии. Остающийся после извлечения масла жмых, содержащий много белка, скармливают скоту.

В Центральной Европе возделывание льна с годами сокращается, и теперь редко удастся полюбоваться полем этого растения в цвету.

Помимо льна, из семян других культурных растений, возделываемых ради получения волокон, тоже можно получать масло. В Центральной Европе кое-где выращивают коноплю посевную (*Cannabis sativa*), семена которой содержат 30—34% масла; из него вырабатывают превосходный пищевой продукт. В середине прошлого столетия обратили внимание на то, что важнейшее в мировом масштабе волокнистое растение — хлопчатник мохнатый, или обыкновенный (*Gossypium hirsutum*), — образует семена, содержащие 18—25% масла; раньше их преимущественно отбрасывали как побочный продукт при получении волокна. Теперь из семян хлопчатника под высоким давлением выжимают масло; оно темное, красноватое, острое на вкус. После очищения и просветления его вполне можно употреблять в пищу. Хлопковое масло находит применение в мыловарении, при изготовлении лекарств и косметических средств. Семена хлопчатника богаты также сырым белком, поэтому жмых служит хорошим кормом для животных.

Сорные растения, произрастающие в посевах льна (*Linum usitatissimum*), из-за заботливого возделывания этой культуры человеком вынуждены были хорошо приспособиться, чтобы выжить. Они очень похожи на лен не только внешне, но и величиной и формой семян (поскольку посевной материал очищают перед посевом). В посевах невысокого, ветвящегося масличного льна (слева) растет как сорняк смолевка льняная (*Silene linicola*) (рядом). В посевах стройного льна-долгунца (справа) встречаются рыжик яровой (*Camelina sativa*) и плевел расставленный, или льняной (*Lolium remotum*) (соответственно слева и справа от него).





Созревшие коробочки хлопчатника, из которых выступают волокна — волоски, образовавшиеся на семенах. Семена — важный побочный продукт, в них содержится до 25% масла.

Цветущая и плодоносящая масличная тыква. Помимо кустистых (как на снимке) форм имеются и формы с длинными побегами.



Следует упомянуть еще два растения, которые хотя и не относятся к числу волокнистых, но из которых тоже в качестве побочного продукта получают масло. Высушенные семена какао (*Theobroma cacao*) содержат 50—57% светло-желтого масла, идущего на производство шоколада и шоколадных изделий, а также используемого в фармацевтической промышленности.

Из семян нескольких сортов тыквы (*Cucurbita pepo*), одетых тонкой семенной кожурой, тоже извлекают масло, особенно в годы бедствий. Семена таких масличных тыкв содержат его до 55%.

Мак снотворный (*Papaver somniferum*)

Относящийся к семейству маковых, красиво цветущий мак снотворный, или опийный, — один из многочисленных видов рода *Papaver*, растущих в Европе, Азии, Америке и Африке. Это однолетнее растение образует вертикальный, иногда ветвящийся в верхней части стебель высотой до 1,5 м. Листья у него неправильно-выемчатые, по краю зубчатые. Они сидячие, т. е. не имеют черешков; верхние листья обычно стеблеобъемлющие. Стебель, как и все зеленые части растения, содержит млечный сок. До распускания цветка бутон обычно свисает вниз; цветоножка выпрямляется лишь перед началом цветения, когда расходятся два зеленых чашелистика и становятся видны четыре белых, красных или фиолетовых лепестка. Число лепестков может быть и значительно большим, при этом они часто бывают рассеченными. Именно так появились многочисленные и очень декоративные маки.

Внутри цветка находится много тычинок, пыльца из их пыльников высыпается на дисковидное рыльце, как правило, еще до распускания цветка. Преобладает самоопыление, но иногда происходит и перекрестное опыление, осуществляемое ветром или насекомыми, которые охотно поедают пыльцу, образующуюся в больших количествах. После опыления развивается всем известная коробочка (маковка); ее сектора разделены неполными перегородками и содержат очень богатые маслом семена. У диких видов мака и у мака-самосейки (еще имеющего признаки диких форм и ныне очень редко культивируемого растения) под диском рыльца ко времени созревания семян образуются отверстия, через которые в ветреную погоду в коробочку врывается воздух и, создавая завихрения, выбрасывает семена. Поэтому собирать семена у таких маков надо до того, как коробочки откроются. Во избежание потерь сроки уборки урожая следует точно соблюдать. Поэтому при окультуривании мака были выведены формы, у которых коробочки

с созревшими семенами остаются закрытыми. Конечно, такие растения потеряли способность самостоятельно размножаться, рассеивая семена, и могут быть размножены только человеком. В Центральной Европе они приносят урожаи 4—12 ц/га.

Из ныне существующих диких видов мака рассмотрим мак щетинконосный (*P. setigerum*) — обычное сорное растение, распространенное в Средиземноморской области и на восток до Кавказа. Этот мак в некоторых районах культивировали; имеются сведения о недавнем его возделывании на севере Франции. В каменном веке растения, подобные маку щетинконосному, использовались, а возможно, и выращивались человеком; об этом свидетельствуют многочисленные находки при раскопках свайных построек в Швейцарии. Из таких форм мака, более поздние остатки которых не найдены, мог развиться наш культурный мак, но, вероятно, не непосредственно из *P. setigerum*, с которым он, впрочем, все же должен быть в близкородственных отношениях.

Мак был известен уже в античные времена. Древние греки и римляне использовали его не только как масличное растение, но и в качестве болеутоляющего и снотворного средства, что и отражено в названии мак снотворный. Лишь значительно позднее опиумом, получаемым из млечного сока незрелых зеленых коробочек, стали пользоваться для курения, которое получило особое распространение на Востоке. в Индии и Китае и приводило, да и сейчас еще приводит, к печальным последствиям. Когда в Китае после 1830 г. пытались ввести запрет на опиум, пришлось запретить всю торговлю с британскими колониями, так как именно оттуда в Китай контрабандным путем опиум продолжал поступать в огромных количествах. В ответ Великобритания объявила Китаю войну и в результате побед в двух так называемых «опиумных» войнах добилась права на неограниченный ввоз товаров в Китай с крайне низкой пошлиной¹. Полностью курение опиума в Китае было запрещено лишь после образования КНР.

В настоящее время основные плантации мака снотворного сосредоточены в Юго-Восточной и Западной Азии, в Иране, Малой Азии, а также в Центральной Европе, где его культивируют с XVIII века. В Китае выращивание мака полностью запрещено.

¹ Разумеется, торговля опиумом послужила лишь поводом для нападения Великобритании в 1840 г. (первая «опиумная» война) и Великобритании в союзе с Францией в 1856—1857 гг. (вторая «опиумная» война) на Китай. Истинной целью войн было превращение Китая в зависимую от Англии и Франции страну. Войны закончились подписанием кабальных для Китая договоров.

Основное значение мака заключается в том, что он — масличное растение. Семена содержат до 45% масла. Прессуя их без подогрева, получают хорошее пищевое масло, которое пригодно и для изготовления маргарина. Если семена прессовать с подогревом, то получается масло, имеющее только техническое применение. Жмых, остающийся после извлечения масла, используется в животноводстве как высококалорийный корм.

У некоторых сортов мака семена очень красивого синего цвета. Их часто употребляют для печений и пирогов. Правда, цвет семян отнюдь не влияет на их вкус. В мучные блюда тоже нередко добавляют семена мака. Вещества, получаемые из мака, и

Цветущий мак снотворный (Papaver somniferum), культивируемый ради получения масла. Имеются и формы с белыми или фиолетовыми лепестками. Число лепестков может быть больше четырех, к тому же они бывают рассеченными; такие формы разводят только как декоративные.





Коробочки мака (маковки), внизу — в продольном сечении. Мак щетинконосный (*Papaver setigerum*) (в центре) часто считают предком мака снотворного (*P. somniferum*). Семена мака щетинконосного могут рассеиваться из коробочек под действием ветра, как и семена мака-самосейки (слева), который до сих пор разводят, правда, редко. У мака, коробочка которого изображена справа, отверстия под диском рыльца не открываются и при сборе урожая потери семян обычно не бывает.

сейчас находят определенное применение в медицине, но в целом мак ценится прежде всего как масличное растение.

Кунжут, или сезам (*Sesamum indicum*)

Европейцы о сезаме знают главным образом по заклинанию из восточных сказок «Сезам, откройся!», которое должно открывать доступ к тайни-

кам-сокровищницам с несметными богатствами. В этом заклинании нашел отражение способ вскрывания коробочки сезама (кунжута), которая по созревании растрескивается и освобождает семена. В местах возделывания кунжута коробочки собирают еще не созревшими и дают им высохнуть. Если потерь семян в результате преждевременного вскрывания коробочек удастся избежать, крестьяне радуются, так как могут рассчитывать на хороший урожай. Затем, пожелав «сезаму открыться», ожидают вскрывания коробочек. Именно это приветствие ожидаемому желанному событию и нашло отражение в восточных сказках.

Род *Sesamum* включает в себя около 20 видов, растущих преимущественно в Африке. Он относится к семейству сезамовых, или кунжутных (*Pedaliaceae*), близкородственному семейству норичниковых, представители которого живут и в Центральной Европе. Но для мирового хозяйства особую важность представляет только один вид — кунжут индийский, или культурный (*S. indicum*), однолетнее травянистое растение высотой до 3 м. В зависимости от разновидности растения, а также от длины дня и интенсивности освещения в районе возделывания короткочерешковые листья кунжута могут иметь самые разнообразные листовые пластинки — от цельнокрайних до лопастных. Хорошо развивающийся главный корень обеспечивает растение водой и свидетельствует о приспособленности кунжута к существованию в сухих местообитаниях. В пазухах верхних листьев образуются двусторонне-симметричные белые, розовые или фиолетовые цветки. Обычно они опыляются собственной пылью, но иногда и с помощью насекомых, которых привлекают нектарники, расположенные по два в основании каждого цветка. Цветок остается открытым лишь в течение одного дня. По окончании цветения развивается двугнездная коробочка, которая может быть разделена и ложными перегородками. Так возникает до 10 ложных гнезд, в которых находятся семена шириной 1—2 мм и толщиной 0,5—1 мм. Они желтые, красные или более темные, от коричневых до черных. Реже встречающиеся формы с белыми семенами дают самое ценное масло. Урожайность кунжута очень невелика, но недавно простым отбором удалось вывести сорта, урожай семян которых превышает 20 ц/га.

Sesamum indicum произошел, вероятно, от африканских видов, из которых у *S. alatum* и *S. capense* установлено то же число хромосом, что и у кунжута индийского ($2n=26$). Из Африки он попал в Индию и Китай, где возник центр разнообразия его форм.

Кунжут возделывают с давних времен. Так, еще в 2350 г. до н. э. он был известен в Вавилоне, откуда



Цветущий побег кунжута индийского (*Sesamum indicum*); справа внизу — вскрывшаяся коробочка.

через Индию и Китай достиг Японии, где его культивируют и сейчас, тогда как в Африке, Египте и Малой Азии плантации кунжута резко сократились. В Америке кунжут начали возделывать на больших площадях с конца XVII века, сначала в юго-восточных штатах США, а затем в Венесуэле.

Первоначально в пищу шли размолотые семена (именно так используют кунжут и сейчас в тех

странах, где его давно возделывают). Семена содержат много масла (до 60%) и белок. Кунжутное масло чрезвычайно вкусно и очень долго хранится, поэтому его нередко употребляют вместо высококачественного оливкового масла. Охотно используют его и при изготовлении маргарина. Особое преимущество кунжутного масла заключается в том, что, взаимодействуя с некоторыми веществами, оно дает характерную окраску, и его присутствие даже в ничтожных количествах легко обнаружить с помощью таких реакций. Определенные компоненты кунжутного масла значительно повышают инсектицидное действие препаратов пиретрума, которые вырабатываются из *Chrysanthemum cinerariaefolium* — растения, принадлежащего к семейству сложноцветных.

Кунжутное масло обычно получают в три этапа. Отжимая неподогретые семена, собирают светлое масло — его можно сразу же употреблять в пищу. На последующих двух этапах отжимают горячие семена под высоким давлением и извлекают более темные масла с острым вкусом, которые необходимо подвергнуть дальнейшей переработке. Жмых служит хорошим кормом для скота; иногда его применяют и в качестве удобрения, что в первую очередь обусловлено высоким содержанием в нем фосфора.

Кроме того, семена кунжута используют так же, как у нас семена мака, но они значительно вкуснее последних. Так, израильтяне во время поста едят блюдо из перемолотых семян кунжута, лимонного цуката и меда, а жители Средиземноморья из поджаренных и перемолотых семян делают лакомство, пользующееся большой популярностью и в США. В Центральной Европе семена кунжута примешивают к корму для домашней птицы.

Листья некоторых африканских видов кунжута обладают желатинизирующим действием. Кроме того, они инсектицидны, и ими можно натирать домашних животных, чтобы защитить их от укусов мухи цеце. В Америке листья кунжута используют как средство для борьбы с муравьями-листорезами.

На мировом рынке кунжутное масло пользуется большим спросом. Поэтому прилагаются большие усилия к тому, чтобы повысить урожайность этой культуры. Селекционеры пытаются бороться с такими неблагоприятными для кунжута особенностями, как вскрывание коробочек и неодновременное их созревание. В последние годы удалось получить сорта с невскрывающимися коробочками, созревающими примерно в одно время. Это позволит значительно увеличить урожай кунжута и добиться подъема в возделывании древнего культурного растения.

Маслина (*Olea europaea*)

К семейству маслинных (Oleaceae) относится известное еще в древности масличное растение — маслина европейская, или культурная, называемая также оливковым деревом. Маслине родственна распространённая у нас сирень — представитель того же семейства. Оливковое дерево может достигать 20-метровой высоты. Его толстый ствол венчает широко раскинувшаяся крона, иногда бывающая более 50 м в обхвате. У основания ствола, даже у самых старых экземпляров, сохраняется ткань, из которой могут развиваться как отпрыски, так и корни. Стебли отпрысков могут в свою очередь превращаться в толстые стволы, а первоначальный ствол постепенно отмирает изнутри, образуя дупло. Поэтому оливковое дерево часто доживает до весьма преклонного возраста, который у отдельных экземпляров, вероятно, превышает 2000 лет. У культивируемых деревьев отпрыски обрезают, оставляя, как правило, только основной ствол. Чтобы получать хорошие урожаи, надо регулярно обрезать деревья. Листья у маслины расположены накрест-супротивно; они ланцетные, сверху серо-зеленые, снизу — беловатые. Они сбрасываются лишь после того, как весной распустятся новые листья. Поэтому маслина круглый год остается зеленой. В конце мая развиваются кистевидные соцветия. Чашечка и венчик четырехчленные, чашелистики зеленые, а лепестки от белых до желтоватых. Внутри цветка находятся две тычинки и двугнездная завязь с двулопастным перистым рыльцем. У большинства оливковых деревьев при самоопылении семена не образуются. Поэтому для того, чтобы произошло оплодотворение, на рыльце должна быть перенесена пыльца из цветков соседних де-

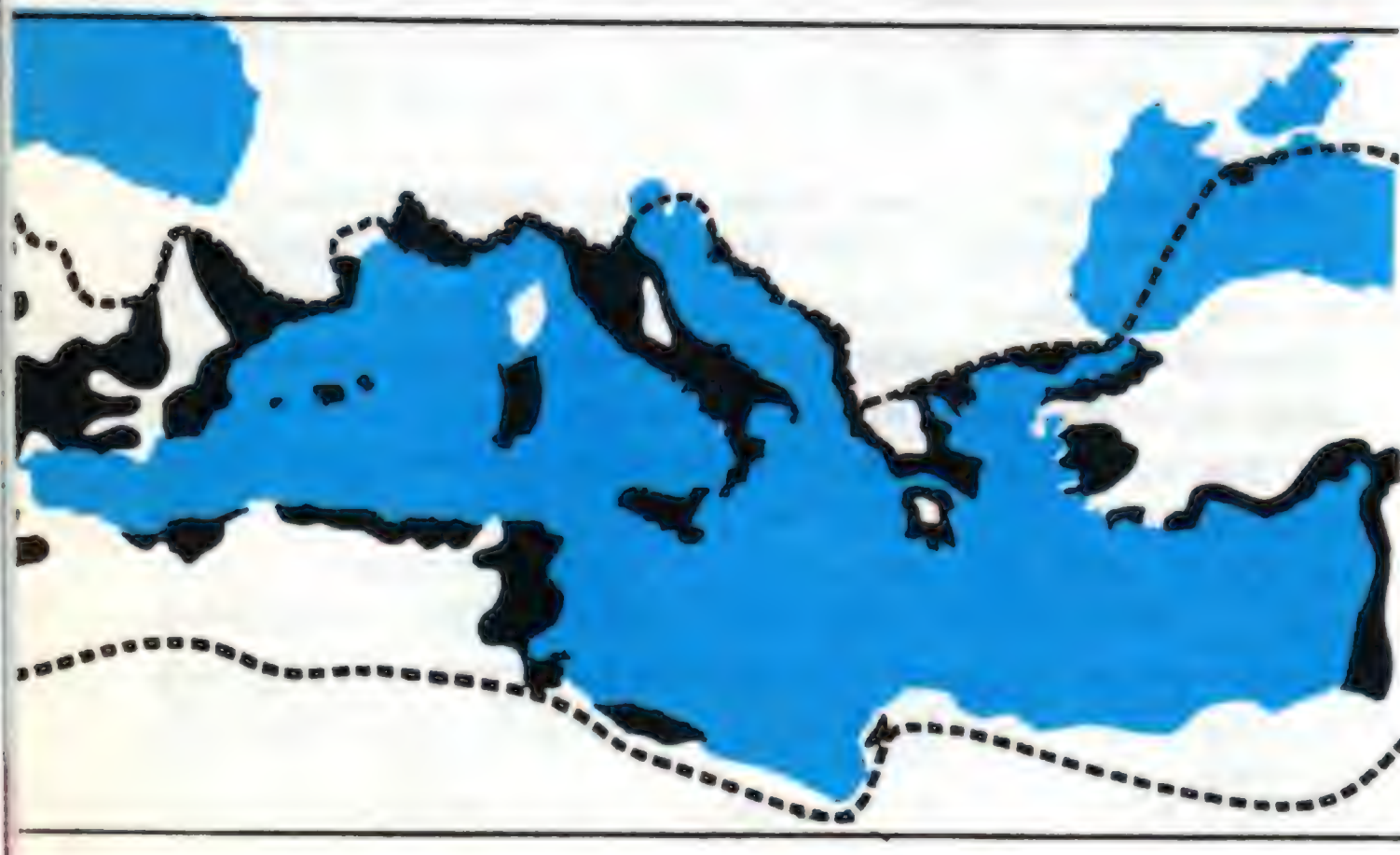
ревьев. Маслина — ветроопыляемое растение. Удалось установить, что пыльца переносится на расстоянии до 8 км.

Плод оливкового дерева — оливка — представляет собой костянку с наружным кожистым слоем околоплодника, который бывает различно окрашенным (от беловатого до темно-синего); под ним лежит богатая маслом мякоть, окружающая внутренний каменистый слой околоплодника, который заключает в себе семя.

Маслину культивируют с незапамятных времен. Как полагают, она возникла от обитавшей в Средиземноморской области исходной формы, которая была очень близка часто встречающейся и сейчас дикой маслине (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Эту дикую маслину считают одичавшей *O. europaea*. Маслина была известна древним египтянам, иудеям и грекам и пользовалась большим почетом. Согласно преданию, Афина Паллада собственно-ручно посадила ее в Акрополе. Ветвь оливкового дерева считалась символом мира, а на олимпийских играх в древности венок из оливковых ветвей был наградой победителю в мирных соревнованиях. Плиний писал: «Две жидкости приятны человеческому телу: для внутреннего употребления — вино, для наружного — оливковое масло; и ту, и другую дают деревья». Таким образом, не удивительно, что оливковое дерево широко распространилось именно в Средиземноморье, к климатическим условиям которого оно превосходно приспособлено. Растет маслина и в тропиках, но там она плодоносит не столь обильно. В северных же районах она не может существовать, так как не переносит низких температур. Вне исходной области возделывания, простирающейся от Средиземноморья до Кавказа, оливковое дерево выращивают понемногу в подходящих для него местах почти во всем мире. Однако 95% мирового урожая дают средиземноморские страны. Урожаи не всегда одинаково высокие; за годом обильного урожая обычно следует год отдыха.

Оливковым деревьям свойственно большое многообразие. Это следствие длительного культивирования, а также размножения отпрысками или с помощью прививок. При этом те спонтанно появляющиеся формы, которые обращают на себя внимание, человек отбирает и размножает. Положительные признаки не утрачиваются. Если же размножать маслину семенами, то у выращенных растений признаки сильно расщепляются, и возникает множество форм, которые обычно оказываются менее ценными, чем материнское растение. Следовательно, здесь мы наблюдаем то же, что и у большинства других европейских плодовых деревьев, которым маслина подобна во многих отношениях.

Области возделывания маслины (*Olea europaea*) (по Morrettini, 1962)



Для извлечения масла оливки измельчают и прессуют. Масло, собранное после первого отжима, следует еще очистить. Полученное в результате этого превосходное светло-желтое или золотисто-желтое масло сразу можно употреблять в пищу. Оставшуюся массу вторично отжимают под большим давлением и получают масло, пригодное для технических целей; но последующей обработкой из него тоже можно выработать пищевое масло. Оливковое масло годно не только для питания человека; его применяют в медицине, в фармацевтической промышленности (в качестве основы лекарственных средств), в парфюмерии, а также как смазочное масло и для заправки масляных ламп. В древности оливковым маслом умащали тело, оно считалось символом чистоты. Только с появлением мыла оливковое масло перестали применять с гигиенической целью.

Из оливок не только извлекают масло, их просто едят, причем во все возрастающих количествах. Для еды более всего пригодны крупноплодные сорта, дающие оливки длиной до 4 см и толщиной до 3 см, они напоминают мелкие сливы. Из-за очень горького вкуса, что объясняется присутствием галловой и танниновой кислот, оливки не едят сырыми. Их собирают и помещают в сосуды с рассолом, где они подвергаются продолжительному (от 3 до 10 мес) брожению, и только после этого становятся съедобными. Аналогично обрабатывают созревшие, синие оливки — популярный пищевой продукт.

Масличные растения семейства крестоцветных

Семейство крестоцветных (капустных) дало множество масличных культурных растений. С одним из них — рыжиком яровым — мы уже познакомились, когда говорили о льне, в посевах которого рыжик сначала рос как сорняк, а потом стал культурным растением.

Сурепица. Другое центральноевропейское масличное растение из семейства крестоцветных — сурепица (*Brassica rapa* var. *silvestris*, = *B. campestris*). Оно возникло из дикой формы, встречающейся в горных районах Средиземноморья и в долинах Альп. У сурепицы светло-зеленые, слабо опушенные снизу листья и, как у большинства культивируемых масличных крестоцветных, желтые цветки. Когда они раскрываются, цветоножки вытягиваются, и распустившиеся цветки оказываются выше нерасцветших бутонов. Плоды сурепицы — продолговатые стручки; семена содержат около 38% масла; урожай семян составляет 10—20 ц/га. Сурепицу



Поле рапса (*Brassica napus*) во время цветения растений превращается в желтый ковер, щедро дающий пищу пчелам и другим насекомым.

высевают осенью или весной. В первом случае ее часто возделывают как промежуточную озимую культуру и, начиная с середины апреля, используют в качестве самого раннего зеленого корма. Однако в основном растение возделывают как масличное. Сурепица не требовательна к климату и к почве, поэтому она широко распространена в Европе и Азии в районах с умеренным климатом. Мясистые утолщенные корни одной из форм сурепицы используют как овощ или скармливают скоту.

Рапс. Вместе с дикой сурепицей в Средиземноморье встречается и дикая капуста — исходная форма разных, возделываемых у нас видов капусты. В результате самопроизвольного скрещивания дикой сурепицы с дикой капустой появился рапс (*Brassica napus*). Недавно удалось осуществить такое скрещивание искусственно и получить «синтетический» рапс. Тем самым практически удалось доказать происхождение рапса; это было подтверждено также изучением наборов хромосом. Рапс — самое распространенное в Центральной Европе масличное растение, он крупнее сурепицы и более урожайный (10—25 ц/га). Его листья унаследовали от дикой капусты голубовато-зеленую окраску и также не имеют опушения. Цветки, превращающие засеянное



рапсом поле в сплошной желтый ковер и усердно посещаемые пчелами и другими насекомыми, находятся в соцветиях ниже еще не распустившихся бутонов. В стручках развиваются коричневаточерные семена; содержание масла в них может достигать 45%.

Рапс, подобно сурепице, выращивают и как озимую, и как яровую культуру. Основная область возделывания находится в Европе и Азии, при этом северная ее граница определяется не очень высокой зимостойкостью рапса. Без ущерба для роста рапс переносит температуры до -15°C . Особенно благоприятна для выращивания этой культуры высокая влажность воздуха, вот почему ее часто разводят в местах, влажный климат которых определяется близостью моря.

В Западной Индии культивируют одно из крестоцветных растений, которое местные жители называют рапсом. Но недавние исследования показали, что это разновидность сурепицы. Так еще раз подтвердилась близость сурепицы и рапса, проявляющаяся и в том, что обе культуры обнаруживают сходное разнообразие признаков. Возможности использования культур также одинаковы.

Рапс культивируют главным образом как масличное растение. Из семян получают пищевое масло. Но высокое содержание в масле эруковой кислоты делает его более пригодным для технических нужд, ибо присутствие этой кислоты в продукте питания нежелательно. Были выведены сорта рапса, в семенах которых содержание эруковой кислоты незначительно. В прежние времена рапсовым маслом заправляли лампы. Жмых может быть использован в качестве корма для скота. Как промежуточную озимую культуру рапс сеют, подобно сурепице, для получения раннего зеленого корма, который может быть скормлен животным весной чуть позже, чем сурепица. Иногда в пищу употребляют и молодые листья рапса.

Горчица белая. Часто в культуре встречается горчица белая (*Sinapis alba*), которую в Центральной Европе называют просто горчицей. Цветки у нее желтые, а все надземные органы, в том числе стручки, опушены жесткими волосками. Белые или светло-коричневые семена содержат около 26% масла. Считают, что предком белой горчицы была дикая горчица, которая в северном полушарии встречается почти повсюду — это трудно искоренимый сорняк. Изначальная область распространения

растения протягивалась от Западной Азии до Восточной Индии и охватывала также район Средиземноморья. Именно здесь, в Средиземноморье, горчица и превратилась в культурное растение. Ее возделывали уже в античные времена; древние греки и римляне считали горчицу ценным культурным растением. В средние века она попала в Центральную Европу. А сейчас ее разводят и в Северной и Южной Америке, в Японии и Индии.

Из семян горчицы получают хорошее масло, которое идет главным образом в пищу, но иногда используется и как смазочное. Размолотые семена, содержащие очень много горчичного масла, служат, кроме того, для приготовления столовой горчицы. Жмых скармливают скоту. Белая горчица очень быстро растет, поэтому ее охотно возделывают как промежуточную культуру, а затем убирают как зеленый корм. Прежде в Центральной Европе ели молодые листья белой горчицы, в Греции и сейчас их едят зимой, когда нет других овощей. Наконец, перемолотые семена добавляют в пищу в виде специй, а после соответствующей обработки используют в лечебных целях.

Горчица черная. Те, кому доведется попробовать столовую горчицу, которая подается к столу в восточноевропейских странах, будут удивлены ее остротой. Эту приправу к пище вырабатывают из семян горчицы черной (*Brassica nigra*). Черную горчицу — однолетнее травянистое растение с желтыми цветками — выращивают в Европе почти повсюду; ее культура в Азии доходит до Тибета, а в Африке — до Эфиопии. Из семян готовят не только столовую горчицу, из них получают масло и применяют в медицине. Изредка зеленые растения скармливают скоту.

Горчица сарептская. В Китае и в Индии вместо упомянутых видов горчицы часто разводят горчицу сарептскую (*Brassica juncea*). Эта горчица, тоже цветущая желтыми цветками, возникла в результате скрещивания сурепицы и горчицы черной. Из нее также делают столовую горчицу и получают масло, а некоторые формы ценятся как овощные.

Индау. Следующее растение, из которого можно приготовить острую приправу к пище, — это индау, или эрука посевная (*Eruca sativa*); ее возделывают как масличную культуру в Средиземноморской области и восточнее, вплоть до северо-западной части Индии. Как сорняк она распространена гораздо шире, так как часто дичает и благодаря своей выносливости способна далеко расселяться. Это растение было известно еще в древности и использовалось для лечебных целей и как пряность. В наши дни из него готовят и салаты.

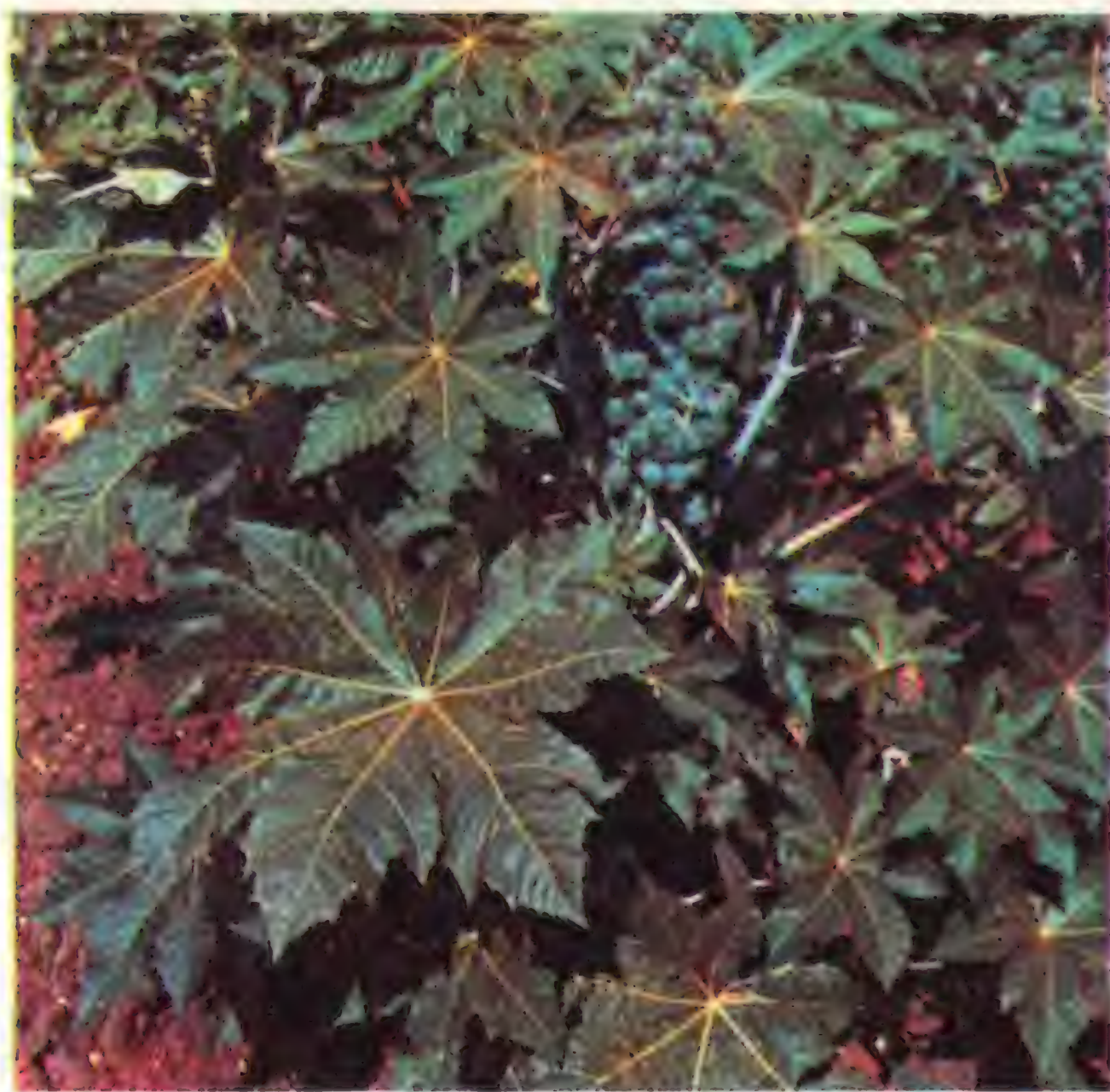
Масличные растения семейства крестоцветных. Слева направо: сурепица (Brassica rapa var. silvestris), горчица белая (Sinapis alba), редька масличная (Raphanus sativus var. oleiformis), рапс (Brassica napus) и катран абиссинский (Crambe abyssinica).

Редька масличная. Семена этого растения (*Raphanus sativus* var. *oleiformis*) содержат до 50% масла. Они развиваются в толстых членистых стручках. Масличная редька — особая форма редьки, не образующая утолщенных корней. Цветки у нее от лиловатых до слабо фиолетовых. Возделывают растение в Китае, где его культивировали еще в 1100 г. до н. э., в Японии, Индии, Египте, а в последнее время также в Испании и Румынии. Масличная редька дает пищевое масло и служит хорошим кормом для крупного рогатого скота. Ее преимущество заключается в том, что как пожнивная культура она может быть посеяна относительно поздно, а для кормления скота могут быть использованы цветущие растения. В Китае маслом редьки заправляют лампы, а появляющаяся при горении сажа идет на приготовление знаменитой китайской туши.

Катран абиссинский. Уже упомянутые масличные растения из семейства крестоцветных и других семейств возделываются сравнительно давно, но постоянно вводятся в культуру и новые масличные растения. Так, катран абиссинский (*Crambe abyssinica*), родственник нашей морской горчицы, привлек к себе внимание очень высоким — свыше 55% — содержанием масла в семенах. У катрана мелкие белые цветки и довольно короткие, плотные стручки. В США и Канаде усилиями селекционеров в течение нескольких лет его удалось превратить в высокоурожайное культурное растение. В 1971 г. в Канаде двумя выведенными сортами катрана были заняты тысячи гектаров. Подобно рапсовому маслу, масло катрана содержит эруковую кислоту (до 60%). Поэтому оно почти не имеет значения как пищевое, зато очень пригодно для технических целей.

Масличные растения семейства молочайных

Клещевина. Остановимся на двух представителях этого семейства; их масло находит главным образом техническое применение. Наибольшей известностью пользуется, несомненно, клещевина обыкновенная (*Ricinus communis*) — красивое, очень декоративное растение, которым в Центральной Европе можно любоваться в парках и скверах. Клещевина — растение тропическое, поэтому в странах с умеренным климатом его семена вызревают лишь в исключительных случаях. Семена содержат масло, обладающее свойствами сильного слабительного. Родом клещевина из тропической Африки,



Возделывание одного из сортов клещевины (*Ricinus communis*) с покрытыми шипиками плодами-коробочками на юге Советского Союза

где наряду с однолетними культурными формами существуют и одичавшие многолетние растения, которые подчас достигают размеров небольших деревьев. Дикий вид, давший начало культурному растению, известному с доисторических времен, до сих пор не найден. Сейчас клещевина распространена в тропиках и субтропиках повсеместно.

От хорошо развитой корневой системы поднимаются многочисленные, сильно ветвящиеся стебли; на их четко выраженных узлах сидят крупные листья с длинными черешками и дланевидно-лопастными пластинками. Листорасположение очередное, или спиральное. На верхушках побегов находятся соцветия, в которых мужские цветки образуются у основания, а женские — над ними. Когда пыльца созреет, округлые пыльники вскрываются и разбрасывают ее; так обеспечивается опыление рылец. После оплодотворения развиваются плоды — покрытые шипами или гладкие коробочки, состоящие из трех плодолистиков, каждый из которых содержит по одному довольно крупному, богатому маслом семени.

Семена клещевины, из которых иногда делают украшения (бусы), чрезвычайно ядовиты — нескольких штук достаточно, чтобы отравить человека. Они содержат до 60% масла; его получают прессованием. При этом ядовитые вещества остаются в жмыхе, который можно использовать как удоб-

рение. Бесцветное вязкое масло используется в медицине, а также как техническое (для смазки), в мыловарении, текстильной промышленности для импрегнирования и протравливания тканей. В индийском штате Ассам листьями клещевины кормят гусениц шелкопряда.

Тунг. К семейству молочайных относятся также виды тунга (*Aleurites*), из которых наибольшее значение в мировом хозяйстве имеет тунг Форда, или китайский (*A. fordii*). Родом он из Центрального Китая, но в последнее время возделывается также в США и в некоторых районах Советского Союза.

Листья у этих деревьев, достигающих высоты 10—12 м, сердцевидные или более или менее лопастные, перед зимним периодом покоя опадают. Соцветия появляются весной на концах ветвей. Они состоят из разного числа мужских и женских цветков. Особенно выгодны для возделывания деревья, у которых много женских цветков. Цветок состоит из двух- или трехлопастной чашечки и пяти белых

или розовых лепестков. В мужских цветках имеются тычинки, в каждом из женских — трехгнездная завязь с тремя рыльцами, из которой развивается своеобразный плод, содержащий 3—7 семян, одетых толстой и жесткой оболочкой. Их перемалывают на специальных мельницах и из полученной массы выжимают масло.

В Китае масло тунга употребляют с разными целями и в больших количествах. Так, оно служит для импрегнирования и протравливания древесины и тканей, для заправки ламп, для изготовления мыла. В других странах тунговое масло — основное сырье в лакокрасочной промышленности, его применяют для придания водонепроницаемости резервуарам, как горючее и для получения синтетических смол.

Помимо названных в этой книге, имеется еще много масличных растений, чьи масла используют прежде всего для технических целей. Однако рассмотрение их мы сочли излишним, так как большинство из них не имеет существенного хозяйственного значения.

Фруктовые, или плодовые, растения

Понятие «фрукты» нам настолько привычно и мы так часто пользуемся им в повседневных разговорах, что трудно дать ему исчерпывающее определение. Современное немецкое слово *Obst* (фрукты) возникло от древневерхненемецкого *obaz = oben* (наверху)¹. Следовательно, фрукты — это то, что находится на растении наверху. Понятие «фрукты», однако, ограничивается тем, что с ним мы обычно связываем только сочные, более или менее сладкие и ароматные плоды, соплодия, ложные плоды и т. д., образуемые деревьями, кустарниками, а также травянистыми растениями зоны с умеренным климатом. Исключение представляют собою орехи. Общая особенность всех этих частей растений заключается в том, что их можно есть сырыми, но они равным образом пригодны и для дальнейшей переработки (консервы, соки, мармелад, желе и т. п.). Фруктами называют также плоды и соплодия деревянистых и травянистых растений тропических и субтропических («южных») областей. Сюда же относят плоды из Средиземноморской области (апельсины, лимоны и т. п.). Следовательно, «южные фрукты» — это плоды растений, живущих в районах с теплым климатом.

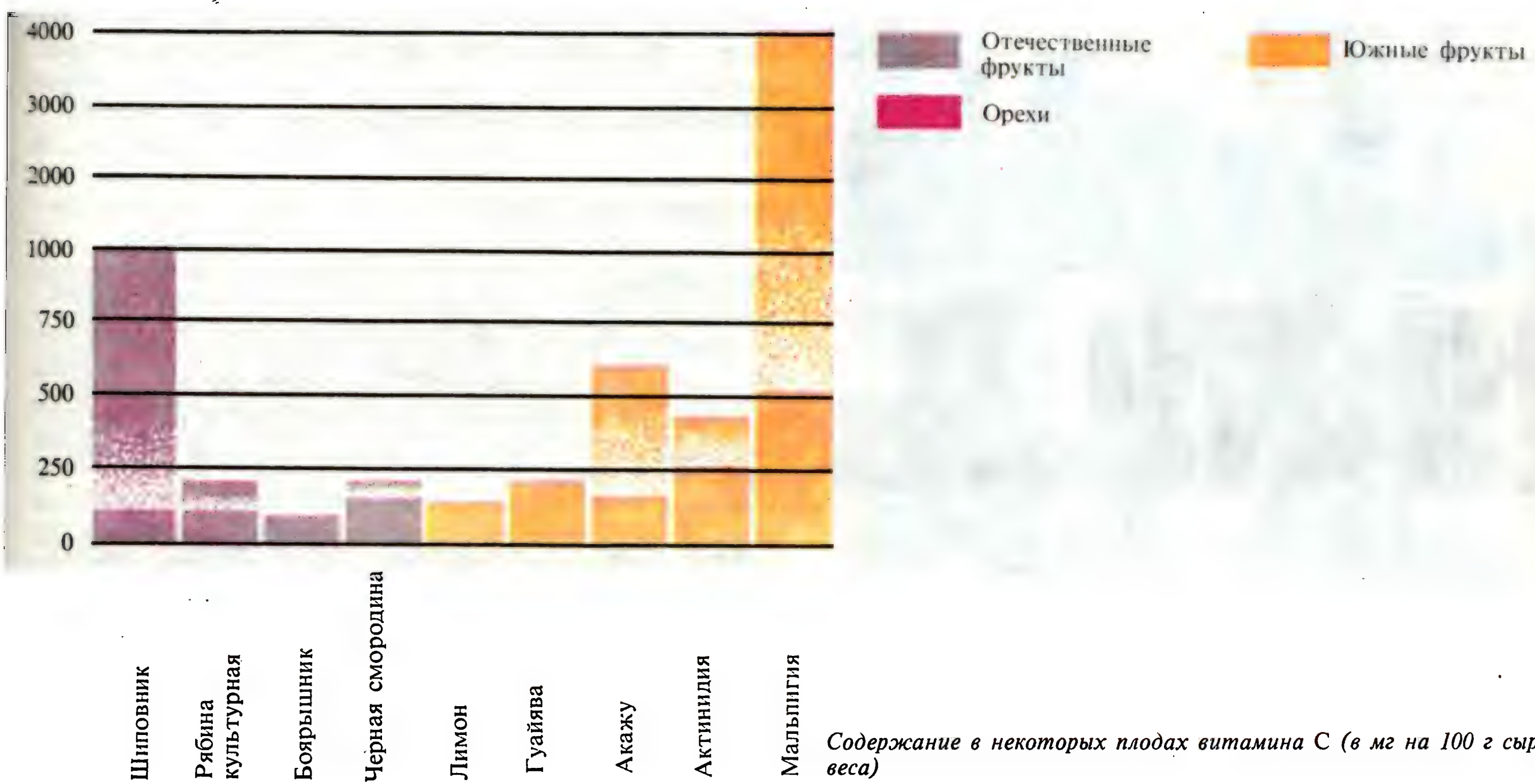
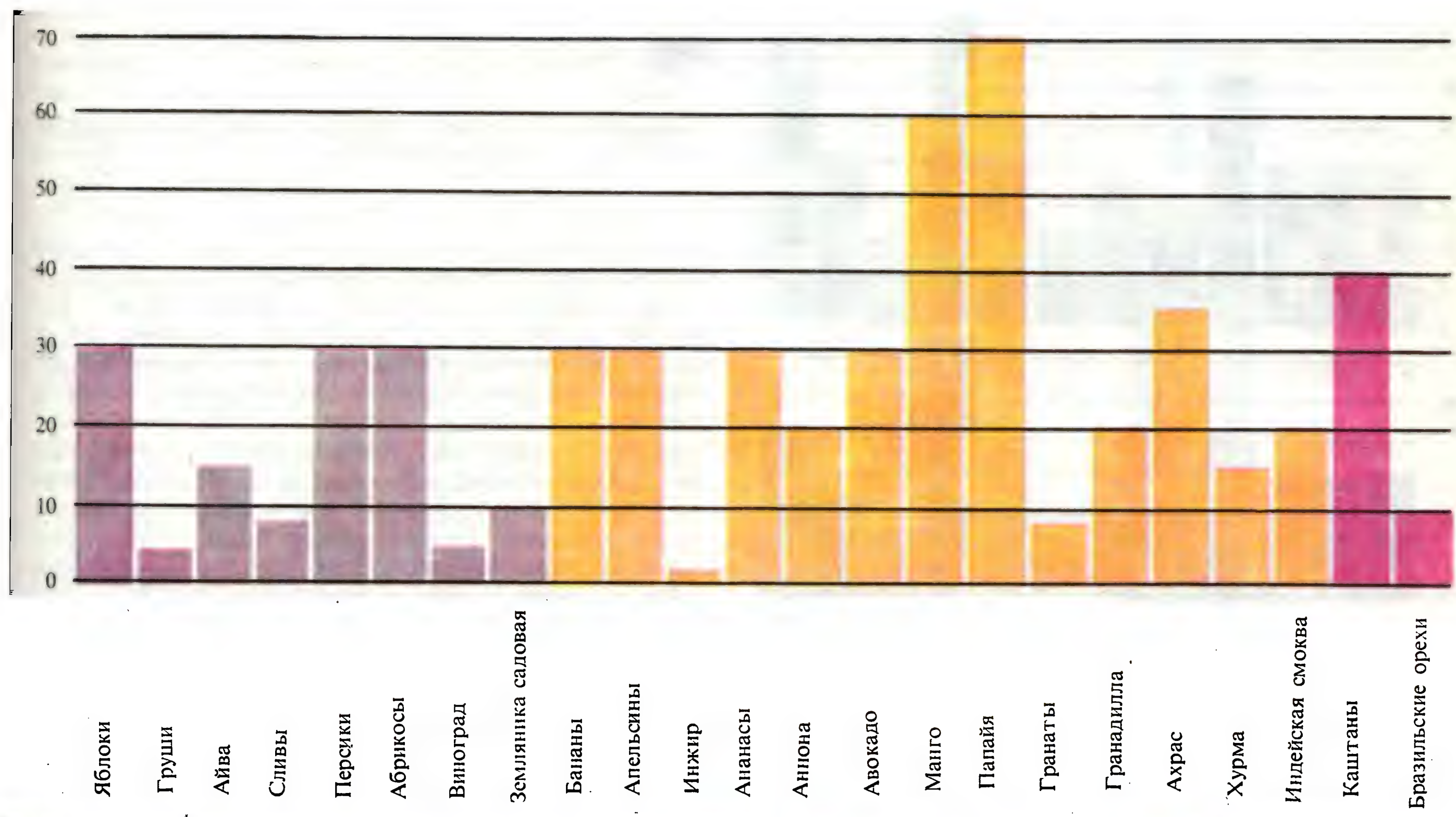
Подразделение фруктов на наши, отечественные, т. е. созревающие в средних широтах, на южные и на орехи столь же несостоятельно с ботанико-систематической точки зрения, как, например, возникшее из практических соображений деление фруктовых (плодовых) растений на семечковые, косточковые, ягодные и другие культуры. Однако имеется несколько семейств растений, которые включают в себя особенно много видов, дающих человеку фрукты. Первое место среди них занимает семейство розовых (*Rosaceae*); к нему относятся практически все косточковые и многие типы ягодных культур. За розовыми следует семейство рутовых (*Rutaceae*), представители которого — виды рода *Citrus* — как раз и оказываются растениями, образующими так называемые южные фрукты (апельсины, лимоны и т. п.). Если учитывать значение фруктов в мировой экономике, то надо назвать еще

два семейства. Культивируемый вид семейства виноградовых (*Vitaceae*) — виноград культурный — дает около 54,8 млн. т плодов (сведения за 1970 г.). Также очень высоки урожаи бананов (род *Musa* семейства банановых, *Musaceae*); в 1970 г. было собрано примерно 28,2 млн. т этих плодов. Виноград и банан по величине урожаев во всем мире не были превзойдены ни одним из других фруктовых растений.

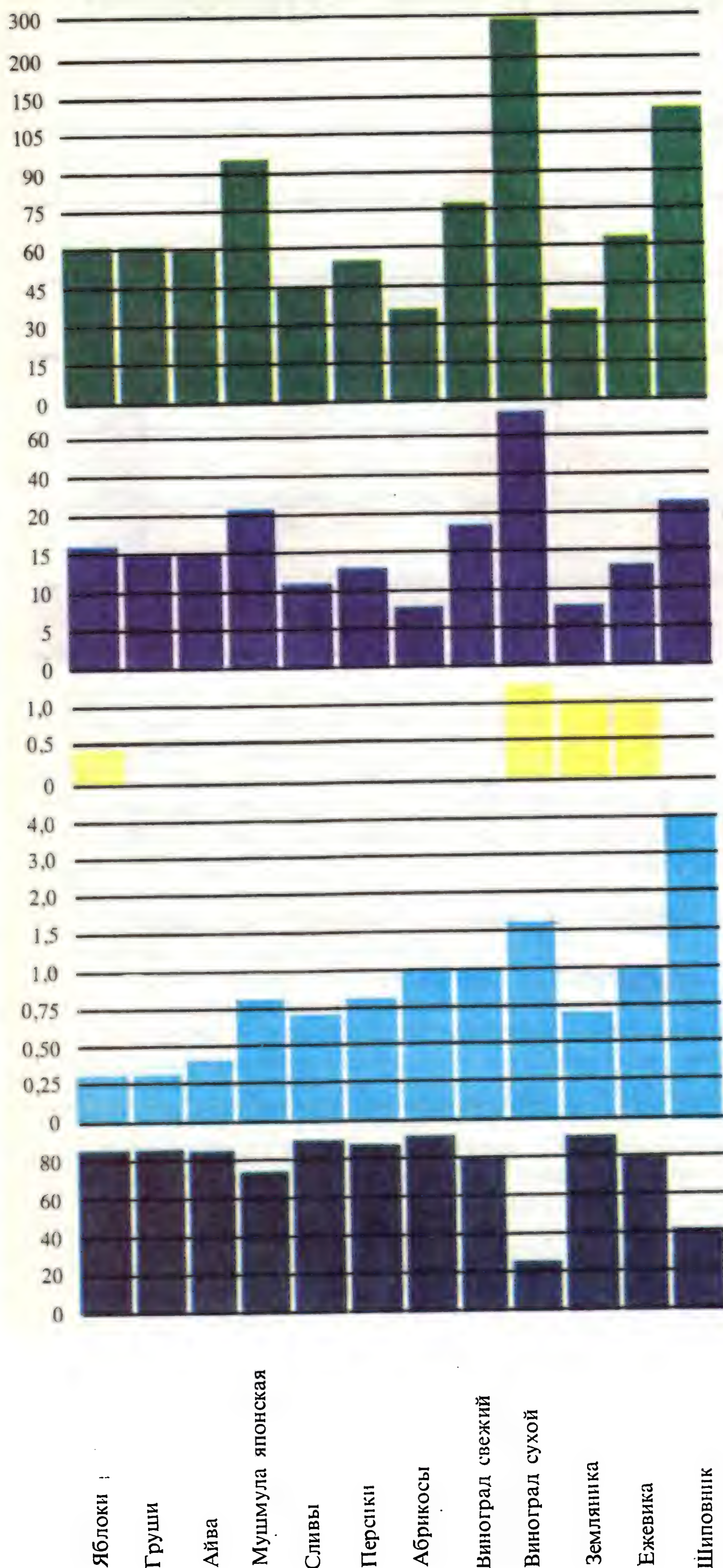
Фрукты ценны тем, что в них содержится целый ряд очень важных для человека веществ. Во фруктах много воды (42—90% от общего веса), чем объясняется их освежающее действие. В воде растворены органические кислоты (от 0,2 до 2%). К их числу относятся яблочная и лимонная кислоты, сложные эфиры которых в значительной мере определяют вкус фруктов. Содержание в них необходимых человеку минеральных веществ составляет 0,3—1,1%. Много во фруктах и углеводов, которые представлены прежде всего фруктозой и глюкозой (5—25%, иногда немного больше). В 200 ц яблок, например, находится около 25 ц сахара. Содержание важных для жизни человека витаминов исчисляется лишь долями грамма на 1 кг веса свежих фруктов. Витамин С (аскорбиновой кислоты) в них больше, чем других витаминов. Количество витамина С в лимонах по сравнению с его содержанием в отечественных фруктах обычно переоценивается. Так, из 100 кг лимонов выжимают 38—40 л сока, в котором 58—80 мг% витамина С. Из того же количества плодов культурной рябины получают 45—50 л сока, в котором 63—122 мг% витамина С.

Сочетание ценных веществ, входящих в состав фруктов, и в меньшей степени содержание в них собственно питательных веществ и определяют значение фруктов в питании человека. Желательно, чтобы каждый человек потреблял по 100 кг фруктов в год. В народном хозяйстве (не только в Центральной Европе) планируется постоянно возрастающее обеспечение населения фруктами; это означает, что их производство также должно непрерывно расти. Статистические сведения, публикуемые ФАО, позволяют отметить рост производства фруктов во многих странах мира. Мировое производство почти всех статистически учтенных видов

¹ В русский язык слово «фрукты» пришло из латинского: *fructus* значит плод.



Содержание в некоторых плодах витамина С (в мг на 100 г сырого веса)



Содержание воды, углеводов, белка и жира (%) в некоторых отечественных видах плодов и их калорийность (ккал)

фруктов за прошедшие 20 лет возросло. Особенно это относится к таким фруктовым растениям, как банан, ананас, цитрусовые и персики, урожаи которых за это время более чем удвоились (это, между прочим, свидетельствует о развитии хозяйства в развивающихся странах Африки, Азии и Латинской Америки).

Историю развития плодоводства можно проследить до времен древних государств — Египта, Персии, Ассирии и Вавилона. Римский натуралист и историк Плиний (23—79 гг.) не только сообщил о возделывании плодовых культур, но описал способы прививок фруктовых деревьев. Значительная часть разводимых в Европе видов фруктовых растений родом из Малой Азии и более восточных областей — от Кавказа до Гималаев. Из государств, существовавших в древности, они, преимущественно при содействии римлян, попали в Европу, где и расселились в течение столетий. Этому во многом способствовали монастыри и феодалы. Карл Великий (742—814 гг.) в “Capitulare de villis et cortis imperialibus” дал им указания о возделывании культурных растений, среди которых насчитывалось уже 17—18 видов фруктовых.

Отечественные фрукты

К отечественным мы относим фрукты, которые созревают в Центральной Европе, хотя образующие их растения могут быть (и часто оказываются) родом из других областей. Большинство этих видов культивируется не только в Европе, но и на других континентах, а некоторые даже по всему земному шару.

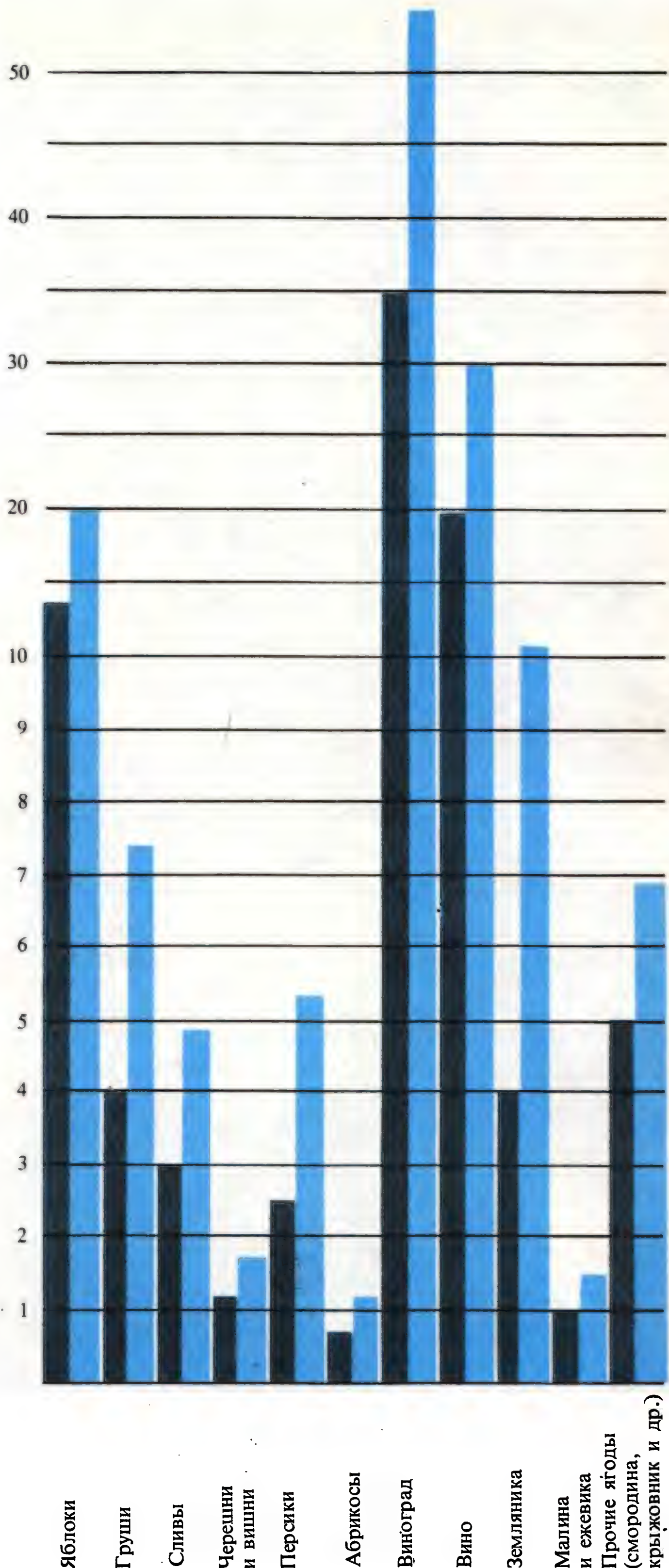
Яблоки. Один из важнейших отечественных видов фруктов — яблоки, т. е. плоды яблони (*Malus sylvestris*), относящейся к подсемейству яблоневых семейства розовых. Яблоня достигает 10 м в высоту; листовые пластинки яйцевидных очертаний, с пильчатым краем; черешки короткие. Цветки круговые, круги пятичленные, лепестки розовато-белые, столбики (стилодии) у основания слипшиеся.

Как у груши и у черешни, цветки яблони самостерильные, иными словами, опыление пыльцой из цветков деревьев того же сорта не приводит к оплодотворению. Околоплодники, возникающие из пяти плодолистиков, становятся пергаментно-плотными. В образовании плодов принимают участие бокальчатое цветоложе (гипантий) и нижние части чашелистиков. В итоге возникает особый тип сочного плода — яблоко. У груши, айвы и мушмулы плоды того же типа.

Исходная форма культурной яблони — яблоня дикая (*M. sylvestris* var. *sylvestris*) — встречается в Европе и восточнее, до Западной Азии; южная и восточная границы ее распространения точно не установлены. По-видимому, культурная яблоня (*M. sylvestris* var. *domestica*) возникла в результате скрещивания яблони дикой с яблоней-парадизкой (*M. sylvestris* var. *paradisiaca*), растущей на территории от Балканских гор до Западной Азии. Вероятно, культурная яблоня появилась в районе между Каспием и Черным морем и уже оттуда расселилась. Правда, археологические находки свидетельствуют о том, что культурная форма яблони существовала еще в неолите, т. е. в новом каменном веке (остатки яблок в свайных постройках). В настоящее время насчитывают более 20 000 сортов культурной яблони; они получены при скрещивании ее с другими видами (например, *M. baccata*, *M. prunifolia*). В целом различия между сортами по времени созревания, форме, запаху и вкусу плодов, по характеру их кожуры и мякоти настолько велики, что изучением сортовых особенностей занимается специальная научная отрасль — помология.

Яблони разводят на Земле повсюду. Требования к условиям их возделывания и возможности выращивания весьма разнообразны. В основном они определяются экономическими и природными (почвы, климат и др.) факторами, из которых как раз последние могут меняться благодаря многообразию сортов. Поэтому все приведенные в нашей книге сведения о возделывании яблонь следует рассматривать только как относящиеся в основном к их культуре в Центральной Европе. Так, яблоне нужны содержащие гумус и влажные почвы, а также 600—700 мм осадков в год. Если осадков меньше, необходим полив. Необходимо также, чтобы почвы были богаты питательными веществами, в противном случае нужно вносить соответствующие удобрения. Предпочтительны прохладные районы с относительно высокой влажностью воздуха. Однако все эти вопросы непосредственно связаны с

Мировое производство некоторых видов фруктов (в тыс. т) в 1948—1952 гг. (темно-синий цвет) и в 1971 г. (голубой цвет)







Яблоки сортов Cox'Orange (слева) и Egwin Baur (справа); внешний вид и сечения — продольное и поперечное.

выбором сортов. При этом важно выбрать сорт с определенным характером роста (разная высота ствола, разная ветвистость). С этим, между прочим, связано и начало плодоношения. В настоящее время предпочтение отдают яблоням сортов, имеющих невысокие стволы и начинающих рано плодоносить (частично уже на пятый год).

Хозяйственное значение яблок больше, чем значение груш, так как они не только имеют более разностороннее применение, но и обладают большей лежкостью при хранении. Считают, что на долю десертных и пищевых сортов яблок приходится $\frac{2}{3}$ их мирового производства и только $\frac{1}{3}$ — на долю так называемых хозяйственных сортов. Яблоки десертных и пищевых сортов, как правило, собирают вручную. Обычно это плотные, сочные, ароматные и внешне привлекательные фрукты. В хозяйственных сортах ценится содержание органических кислот (до 0,72%). Как правило, их убирают, стряхивая с деревьев; иногда уборка бывает отчасти механизированной. Использование таких яблок очень разнообразно. Из них делают повидло (с сахаром и без сахара), мармелад, желе, конфитюры, сироп, яблочный порошок и получают пектин. Кроме того, из яблок готовят сидр и вино. Примечательно, что за последние годы производство сушеных яблок снизилось примерно вдвое.

Главными экспортёрами яблок на мировом рынке выступают Италия, Аргентина и Австралия. Выращивают также целый ряд декоративных видов рода *Malus*, большинство которых родом из Азии.

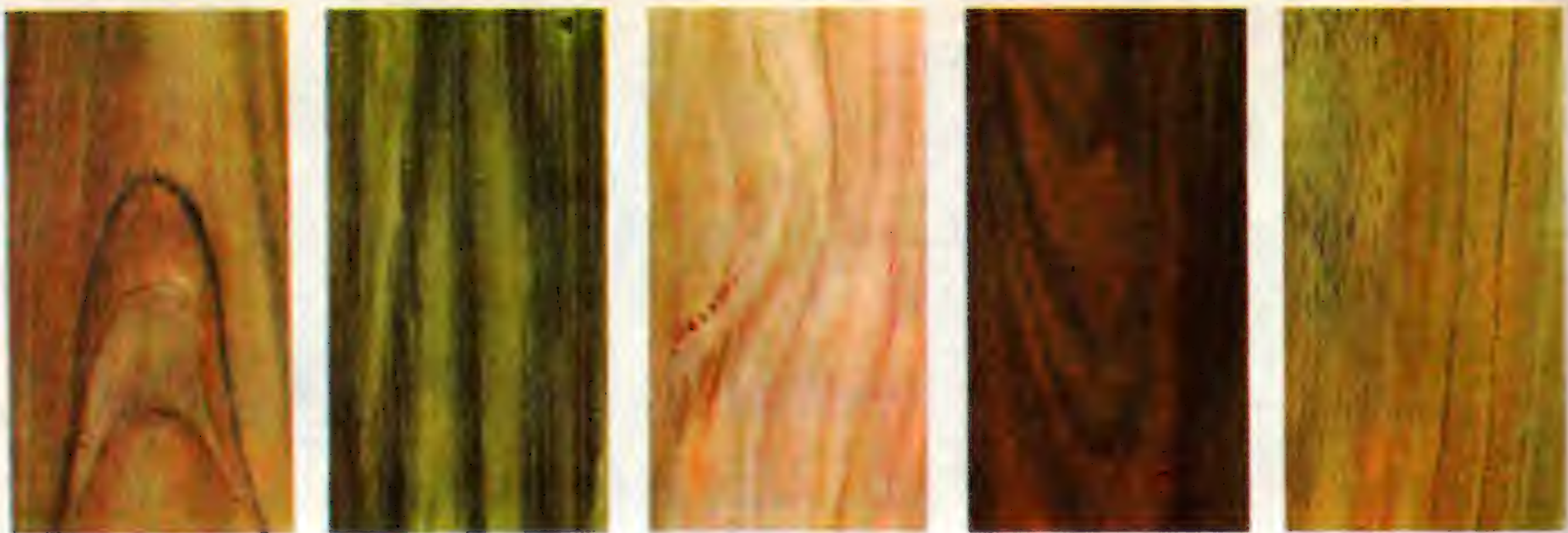
Разные сорта яблок (слева направо). Верхний ряд: Breuhahn и Желтый бельфлер. Второй ряд сверху: Антоновка, Ontario и Alkmene. Третий ряд сверху: Landsberger, Roter Booskor. Нижний ряд: Booskor, Джонатан и Klarapfel.

Груши. Груши развиваются на 6—20-метровых деревьях — грушах домашних, или европейских (*Pyrus domestica*), родство которых с яблонями очевидно. Однако столбики (стилодии) в их цветках не слипшиеся и пыльники не желтые, а красные. Строение плода такое же, как у яблонь, с тем, однако, различием, что вокруг гнезд, заключающих в себе семена, обычно располагается кольцо каменистых клеток. Дикой формой следует считать грушу лесную, или дику (*P. communis*), родина которой находится в Центральной и Южной Европе, Малой Азии и в Северном Иране. Говоря о возникновении культурной груши, следует, вероятно, учитывать разновидности груши дикой и потомки от их скрещивания с другими видами груши. В частности, считают, что в скрещиваниях участвовали груши иволлистная (*P. salicifolia*), шалфеелистная (*P. salvifolia*), миндалевидная (*P. amygdaliformis*) и снежная (*P. nivalis*), разводимые в Южной Европе.

Культивируют грушу очень давно. Из Персии и Армении через Малую Азию она попала к древним грекам, а от них — между 2000 и 1000 гг. до н. э. — к римлянам. Оттуда она была завезена на север через Альпы. Ныне известно свыше 1500 сортов груши, которые разводятся на всех континентах.

Груша, развивающая более глубокую корневую систему, чем яблоня, предпочитает сухие и теплые местообитания на мощных, богатых питательными веществами почвах (лёсс, глина, легкий суглинок, глинистый песок). Однако она растет и высоко над уровнем моря. Типичные поздние (зимние) сорта требуют теплых, южных местообитаний.

Сорта груши, которые часто прививают на айву, подразделяют примерно так же, как сорта яблок. Различают две большие группы сортов: сочные груши с тающей во рту, ароматной мякотью и округлые, требующие обработки плоды с жесткой мякотью. Сорта груш распределяют по так назы-



Фанера из древесины некоторых фруктовых деревьев; тангентальные срезы (слева направо): черешня (*Prunus avium*), каштан настоящий (*Castanea sativa*), груша домашняя (*Pyrus domestica*), слива домашняя (*Prunus domestica*), орех грецкий (*Juglans regia*).

ваемым семействам, например бергамоты, мускатель, руслет и др.

Мировой урожай груш составляет лишь немногим более трети мирового урожая яблок, что объясняется трудностями транспортировки и хранения груш. С другой стороны, груши очень бедны органическими кислотами и богаты минеральными веществами, поэтому их ценят как диетические фрукты. Используют груши так же, как яблоки, но спиртных напитков из них почти не делают. Главные экспортеры груш — Италия и Голландия.

Древесина грушевых деревьев, очень твердая и стойкая, находит разное применение в технике. На срезе она розовато-желтая и обнаруживает очень четко выраженную текстуру, различия которой зависят от того, в каком направлении сделан срез. Из-за этого ее охотно используют для изготовления фанеры. Подобным же образом поступают и с древесиной яблонь, которая имеет более выраженный розоватый оттенок.

Айва. К тому же кругу родственных родов, что яблоня и груша, относится и следующее деревянистое плодовое растение — айва продолговатая, или обыкновенная (*Cydonia oblonga*), кустарник или, если была сделана прививка, небольшое дерево с цельнокрайними, снизу войлочно-опушенными листьями и светло-розовыми цветками. Ее желтые плоды имеют такое же строение, что и яблоки, но формой могут походить на груши (*C. oblonga* var. *piriformis*) или на яблоки (*C. oblonga* var. *maliformis*). Мякоть плодов ароматная, но в ней

много каменистых клеток, и поэтому она плотная и жесткая. Угловатые семена клейкие из-за обилия покрывающей эпидермис слизи, находящей медицинское применение.

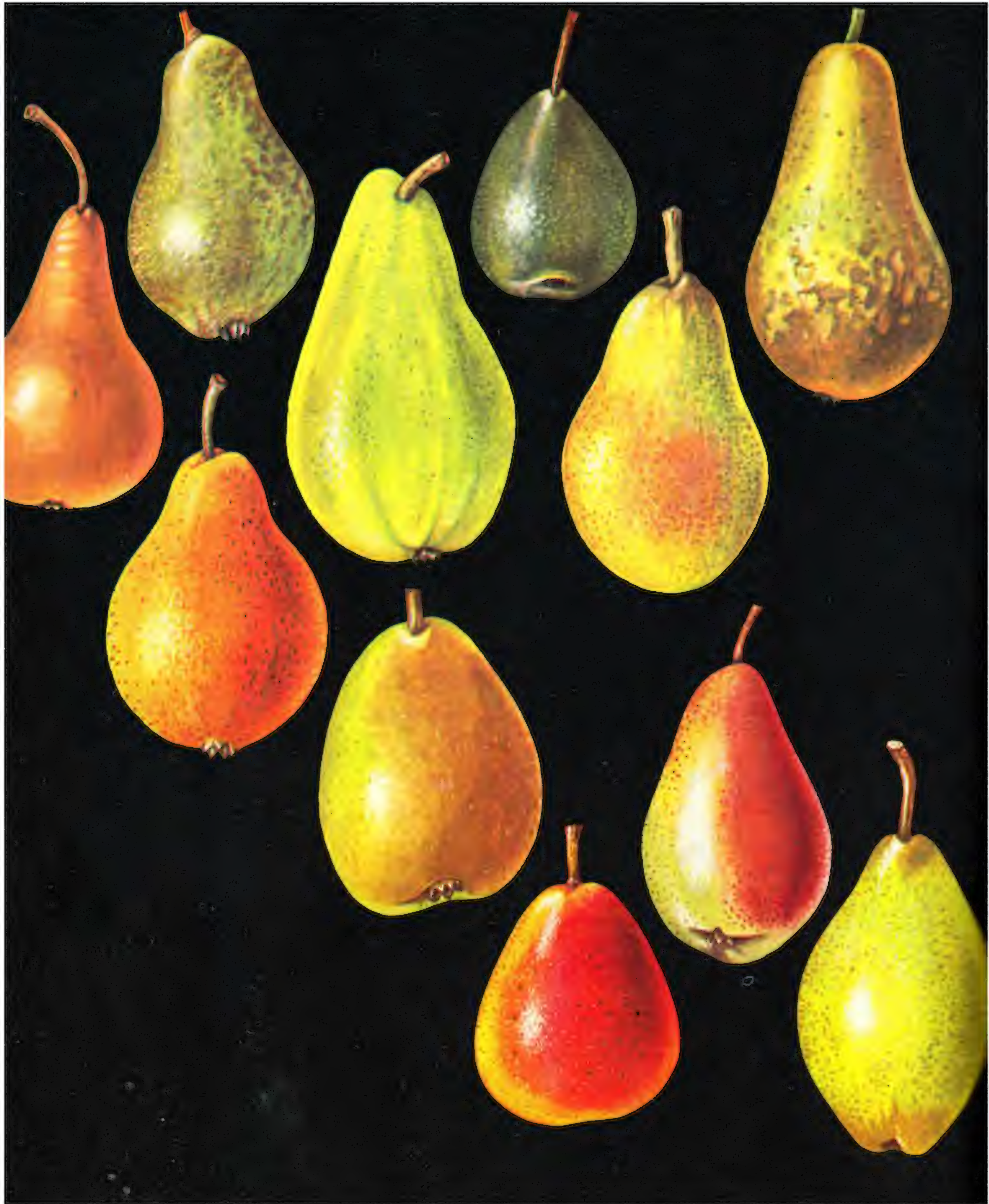
Айва, разводимая ныне почти повсеместно, родом из Закавказья и Западной Азии; одичавшие экземпляры растут в Средиземноморской области и в Южной Европе. Плоды айвы были известны уже в Древней Греции и Риме. Севернее Альп айву культивируют с IX века. В целом айва предпочитает защищенные местообитания с влажными, содержащими известь и гумус, богатыми питательными веществами почвами, хотя ее пластичность к условиям выращивания довольно велика.

Плоды примерно 30 сортов айвы почти никогда не едят сырыми, их обычно перерабатывают в консервы, соки, желе, вино, кондитерские изделия. Айвовая горчица — приправа к пище, приготовленная из айвы, горчичного порошка, имбиря и кориандра, а айвовым сыром называют сгущенный айвовый сок с мякотью. Кушание из айвы с медом эллины называли *melimelon*. От этого слова произошло португальское название айвы — *marmelo* и, наконец, слово «мармелад».

Мушмула германская. Очень небольшое значение имеет сейчас мушмула германская (*Mespilus germanica*) — небольшое дерево высотой в 2—2,5 м, плоды которого заслужили название каменных яблок. Части плода, возникшие из плодолистиков, погружены в сросшийся с ними гипантий; в результате этого возникает плод типа яблока, мякоть которого становится съедобной только после морозов или длительного хранения (тогда из ржаво-красной она делается шоколадно-коричневой). Здесь

Ветка обильно плодоносящей яблони





скорее следует говорить не о семенах, покрытых плотной кожурой, а об «орехах» с жестким околоплодником. Но некоторые сорта таких «орехов» не образуют. На вершине плода остаются пять листовидных чашелистиков, которые у яблок и груш очень малы.

Родиной мушмулы следует считать Западную Индию, а также Южную и Юго-Восточную Европу. В Центральной Европе она дичает или становится реликтовым культурным растением. За 700 лет до н. э. мушмула уже была известна древним грекам; примерно в 200 г. до н. э. она достигла Италии и уже оттуда была завезена римлянами в другие районы Европы. В средние века ее разводили в качестве фруктового растения на севере Франции и в юго-западных районах Германии.

Мушмула японская. Хотя японскую мушмулу (*Eriobotrya japonica*) у нас не выращивают, ее все же следует упомянуть здесь как вид, родственник только что описанным. Это небольшое вечнозеленое восточноазиатское дерево образует продолговато-эллипсоидальные плоды с желтоватой кожицей и плотной желтой мякотью, содержащей одну-четыре «косточки». Ароматные и сладкие, но не выдерживающие длительного хранения плоды едят сырыми. Японскую мушмулу разводят во многих странах Южной Европы, Закавказья, Северной Африки, Центральной Америки, а также в южных штатах США. В страны Средиземноморья она попала примерно 700 лет назад.

Боярышник. У разных видов рода боярышник (*Crataegus*), в котором насчитывают 1000—2000 видов (в зависимости от точки зрения на их объем), используют плоды. Так, известны плоды видов *C. pubescens* и *C. stipulosa*, культивируемых в тропических районах Америки. Они содержат 90 мг витамина С в 100 г свежей мякоти. Виды боярышника разводят также в Южной Европе для приготовления сладкого сидра и лимонадов.

Теперь обратимся к группе фруктовых деревьев, обычно называемых косточковыми культурами. Для них характерны циклические цветки с пятичленными кругами (5 чашелистиков, 5 лепестков, 20—30 тычинок); в центре каждого цветка находится один пестик, состоящий из одного плодолистика. Из двух закладывающихся семязачатков, как правило,

Разные сорта груш (слева направо). Верхний ряд: Marianne, Gute Graue и Konferenzbirne. Второй ряд сверху: Boscs Flaschenbirne, Jules Guyot и Williams Christ. Третий ряд сверху: Clapps Liebling. Четвертый ряд сверху: Gellert и Gute Luise. Нижний ряд: Nordhäuser Winterforelle и Poiteau.



Айва. Вверху: грушевидный плод (внешний вид и продольный разрез), внизу: яблоковидный плод.

только один развивается в семя. Наружные части околоплодника мягкие (экзокарпий — кожица плода, мезокарпий — его мякоть), а внутренняя часть (эндокарпий) образует твердую косточку. Лишь у миндаля экзо- и мезокарпий становятся кожисто-мясистыми и по созревании плода вскрываются.

Все описанные дальше (до стр. 157) виды, подвиды и разновидности относятся к роду *Prunus*, который иногда делят на несколько родов. Тогда сливы и родственные им виды, включая терн, объединяют в род *Prunus*, вишни относят к роду *Cerasus*, а абрикос, персик и черемуху — к самостоятельным родам (соответственно *Armeniaca*, *Persica* и *Padus*). Такое деление основывается, в частности, на положении листьев в почках: у



Мушмула германская (*Mespilus germanica*); ветка с цветком и плод.

абрикоса и сливы, например, они закрученные, а у миндаля, персика и вишни — складчатые.

Слива. Слива домашняя (*Prunus domestica*) относится к подсемейству сливовых семейства розовых (*Rosaceae*) и представляет собой дерево высотой до 7 м. Листья эллиптические, более или менее заостренные, опушение бывает выражено в разной степени. Очевидно, культурная слива появилась в Западной Азии в результате скрещивания

Боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*); цветущая ветвь и созревшие плоды.



терна (*P. spinosa*) и алычи (*P. cerasifera* var. *divaricata* = *P. divaricata*). Из Греции, где слива была известна еще за 600—500 лет до н. э., она попала к римлянам (II век до н. э.), которые затем расселили ее в областях, находящихся севернее Альп. Позднее сливы стали выращивать по всей Земле. Это привело к возникновению более 2000 ее сортов. Обилие форм сливы можно свести к следующим (предварительно установленным) таксономическим группам:

<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>domestica</i>	— сливы европейские и венгерки;
<i>P. domestica</i> ssp. <i>insititia</i>	— терносливы;
<i>P. domestica</i> ssp. <i>italica</i>	— ренклоды;
<i>P. domestica</i> ssp. <i>syriaca</i>	— мирабели;
<i>P. domestica</i> ssp. <i>intermedia</i>	— полувенгерки.

У плодов сливы европейской кожица сине-фиолетовая, желтая или зеленая и более или менее округлые верхушки, тогда как у венгерок верхушки плодов заостренные. У плодов обеих этих форм, в противоположность плодам других упомянутых подвидов, косточка легко отделяется от мякоти. Плоды сливы европейской созревают раньше, чем плоды венгерок.

Слива хорошо растет на богатых питательными веществами, содержащих гумус почвах в районах с достаточно влажным и теплым климатом. Но разнообразие сортов позволяет выращивать некоторые из них и в других местообитаниях.

Наибольшую хозяйственную ценность имеют сорта венгерок и слив европейских. Их едят и сырыми и консервированными, из них готовят повидло, конфитюры, мармелады, соки и наливки (сливянки); кроме того, их сушат. Округлые и относительно мелкие терносливы с черно-синей кожицей и желто-зеленой мякотью продают сушеными. Округлые, ароматные и сладкие плоды ренклодов с зеленовато-желтой или розоватой блестящей кожицей и зеленовато-белой мякотью, плотно срастающейся с косточкой, обычно продаются очищенными от кожицы и косточек, высушенными и спрессованными; из них также готовят наливки. Кроме того, плоды ренклодов едят сырыми, а также консервируют и подвергают другим видам переработки. Мелкие шарообразные плоды

Плоды разных сортов абрикоса, мирабели, ренклода и сливы европейской (внешний вид и продольный срез; слева направо). Верхний ряд: абрикосы Nancy и Ambrosia, мирабель Nancy. Второй ряд сверху: сливы Ontario и Emma Leppermann. Третий ряд сверху: ренклод Althann и ранняя венгерка Bühler. Нижний ряд: слива Анна Шпет. Большой Зеленый ренклод и Желто-красная тернослива.



мирабелей, имеющие желтую кожицу с красными пятнами и крапинками и желтую, очень вкусную, но плотную мякоть, используют для приготовления консервированных компотов или сушат. Часто из них делают и наливки. Сливовые деревья появились в Центральной Европе во второй половине XVI века и с тех пор постоянно здесь культивируются.

Черешня. Сливам родственна вишня птичья, или черешня (*Prunus avium*. = *Cerasus avium*), — дерево высотой до 10 м с продолговато-обратнояйцевидными листьями, обычно опушенными с нижней стороны мягкими волосками. Цветки белые, собранные в зонтики. Плоды, окраска которых бывает всех оттенков — от темно-красной до светло-розовой, — ко времени созревания сидят на плодоножках длиной до 5 см. Различают две разновидности: *P. avium* var. *juliana* (гини), у которой плоды с сочной, мягкой, но недолго хранящейся мякотью, и *P. avium* var. *duracina* (бигарро), образующую более светлоокрашенные плоды с жесткой и менее сочной мякотью. Исходной формой считают разновидность *P. avium* var. *avium*, косточки плодов которой найдены при раскопках поселений неолита и бронзового века. Вероятно,

Ветвь сливы (*Prunus domestica* ssp. *domestica*) с созревающими плодами

культурная черешня возникла в Причерноморье, откуда попала в Италию в 74 г. до н. э. Уже через 120 лет культурную черешню выращивали на обоих берегах Рейна. Оттуда она была завезена на Британские острова и расселилась по всем остальным районам Европы.

В настоящее время черешню выращивают главным образом в Европе и в Северной Америке; вклад других районов планеты в мировой урожай черешни очень невелик. Черешня предпочитает хорошо аэрированные легкие почвы, содержащие известь, такие, как песчаные, лёссовые и возникшие в результате выветривания ракушечников, пестроцветных песчаников и сланцев. Для развития этой культуры нужны относительно высокие температуры, но особых требований к влажности почвы она не предъявляет. Плоды черешни, как и вишни, используют в качестве десерта, а также готовят из них консервы, мармелады, конфитюры, соки, желе, вино и другие алкогольные напитки.

Вишня. На черешню очень похожа вишня обыкновенная (*Prunus cerasus*. = *Cerasus vulgaris*), но ее листья обычно бывают неопушенными, а их черешки не имеют железок. Вишня чаще, чем черешня, имеет вид крупного кустарника. Вишню обыкновенную считают одной из форм черешни. Но если последняя обладает диплоидным набором хромосом $2n = 16$, то вишня — тетраплоидным ($2n = 32$). Родина вишни обыкновенной — территория от Западной Азии до Юго-Восточной Европы. Отсюда она уже давно расселилась по всей Европе, что подтверждают находки в свайных постройках на берегу Боденского озера, в колодце римской крепости Заальбург и в других местах Центральной Европы.

Культура вишни распространена по всему северному полушарию Земли. Вишня неприхотлива и растет на легких, относительно бедных почвах, ее можно выращивать даже на сухих склонах, откосах, насыпях. Разумеется, в этих случаях необходимо вносить удобрения. Вишня холодоустойчива, не предъявляет особых требований к местобитанию и климату. Как и у сливы, одни ее сорта самостерильны, а другие самофертильны, тогда как черешня всегда самостерильна.

Одни из многочисленных сортов вишни относятся к подвиду *Prunus cerasus* ssp. *acida* (морели); это невысокие, густо ветвящиеся деревья родом из восточного Средиземноморья. Другой подвид *P. cerasus* ssp. *cerasus* (аморели) охватывает сорта с крупными, просвечивающими плодами (*P. cerasus* var. *cerasus*), кислые вишни (*P. cerasus* var. *austera*) и наконец разновидность *P. cerasus* var. *marasca*, по-видимому, представляющую со-





Ветвь вишни (*Prunus cerasus*) с почти созревшими плодами

бой гибрид морелей и аморелей. Эту разновидность выращивают главным образом в Югославии; плоды используются в качестве основного компонента при изготовлении особого сорта ликера. Плоды вишни едят сырыми реже, чем плоды черешни. Их, как и черешню, консервируют, делают из них мармелад, конфитюры, соки, желе, вино и спиртные напитки.

Персик. Относящийся к этому же подсемейству персик обыкновенный (*Prunus persica* = *Persica vulgaris*) растет в виде дерева или в виде кустарника (6—8 м высотой). Листья у него ланцетные или эллиптические с пильчатым краем и с более или менее темными заостренными верхушками. Цветки розовые, сидят на очень коротких цветоножках.

Плоды в основном зеленые и желтые, местами красноватые; для них характерно, в частности, присутствие явно выраженного брюшного шва. У *Prunus persica* var. *persica* плоды бархатисто-опушенные (настоящие персики), а у *P. persica* var. *nectarina* (так называемые нектарины) голые и гладкие. Покрытые лабиринтоподобным бороздчатым рисунком косточки плодов обеих разновидностей у одних форм легко отделяются от мякоти, а у других крепко с ней срастаются. Такая отделяемость косточки от мякоти зависит не только от формы и сорта растений, но в большей степени от климатических условий и почвы. В теплых местообитаниях на почвах, содержащих известь, на растениях образуются плоды с легко отделяющимися косточками.

Персик родом из Северного и Центрального Китая, где его выращивали уже в третьем тысячелетии до н. э. Оттуда через Персию и Малую



Сорта вишен (внешний вид и продольный разрез). Вверху: Werdersche Glaskirsche. В центре (слева направо): Werdersche Braune и морель. Внизу (слева направо): Leitzkauer Preßsauerkirsche и Große Schwarze Knorpelkirsche.

Азию его культура распространилась в Европу. Ныне персики во множестве сортов выращивают на всех континентах, но главные области его культивирования характеризуются умеренно-теплым климатом. Персику нужны рыхлые, влажные и богатые питательными веществами лёссовые почвы и теплые, защищенные от ветра местообитания. Следует упомянуть, что иногда персики выращивают и в оранжереях.

В Европе «персиковым садом» считается Италия (равнина р. По). Однако на больших площадях персики разводят также в Венгрии, Румынии и Болгарии, где за два последних десятилетия их стали выращивать значительно больше, чем прежде. Персики едят свежими, а также получают из них сок, нектар (сок с измельченной мякотью), делают конфитюры; кроме того, их сушат. В мировой промышленности, вырабатывающей фруктовые консервы, персики занимают второе место после ананаса. Используют их и для приготовления алкогольных напитков. Об использовании персиковых семян, которые содержат до 45% масла, см. ниже.

Персики скрещиваются со сливой. При скрещивании персика с миндалем также получают плоды; их мякоть по консистенции напоминает плоды миндаля.

Абрикос. Из того же круга родственных форм рассмотрим еще один важный вид — абрикос обыкновенный, или культурный (*Prunus armeniaca*, = *Armeniaca vulgaris*). Это дерево высотой до 5 м имеет одиночные или сидящие по два светло-розовые цветки, расцветающие до того, как распускаются широкие, заостренные и неопушенные листья. Плоды бархатисто-опушенные, желтые или оранжево-красные, «краснощекие». Родина абрикоса — территория от Маньчжурии и Северного Китая до Туркмении. Доказано, что это фруктовое растение культивировали в Китае в третьем тысячелетии до н. э., а в Италии — с I века н. э. Туда оно попало через Армению и Малую Азию. В расселении абрикоса определенную роль сыграли походы Александра Македонского. Сейчас абрикос разводят на всех континентах. Ему нужны теплые, рыхлые почвы, например богатые песком глины и лёсс или песчаные и каменистые почвы, развившиеся на глинистом грунте. Кроме того, требуется интенсивное солнечное освещение, поэтому в Центральной Европе абрикос выращивают на южных склонах, т. е. в местообитаниях, пригодных также для посадки виноградной лозы.

Половину мирового экспорта плодов абрикоса, богатых витамином А, поставляют Испания, Франция и Венгрия. Абрикосы едят свежими и используют для консервирования, изготовления мармелада и спиртных напитков; их также сушат, но сейчас производство сушеных абрикосов (кураги) сильно сократилось. Семена, после того как из них извлекут синильную кислоту, идут на изготовление одного из ликеров. Если такое лакомство, как марципан, готовят из двух частей миндаля и одной части сахара, то персипан делают из двух частей абрикосовых или персиковых семян и одной части сахара.



Плоды на ветвях персикового дерева (*Prunus persica*)

Сорта персиков (внешний вид и продольный разрез). Вверху (слева направо): Naündorfer Kernechter и Alexander. Внизу: Mayflower.



с добавкой картофельного крахмала. Кроме того, из семян получают масло, которое применяют так же, как миндальное.

В заключение охарактеризуем кратко еще некоторые виды, родственные сливе и вишне, плоды которых используются в некоторых районах.

Prunus cerasifera — миробалан, или алыча, имеющая плоды с плотной мякотью. Этот вид родом с юго-запада Сибири, Кавказа, из Закавказья и с Балканского полуострова. Культивируют его главным образом на Балканах и на Кавказе.

Prunus spinosa — терн, или слива колючая. Область распространения — от Европы до Кавказа и Северной Африки. Черно-синие плоды терна используют в производстве ликеров.

Prunus mahaleb (= *Cerasus mahaleb*) — вишня антипка. Европейский и западноазиатский вид. Служит подвоем для черешни и вишни.

Prunus salicina — слива ивообразная, или китайская. Родом из Северного Китая. Культивируется в Японии, Калифорнии, Южной Африке, Италии и Алжире. Плоды желтые или красные с блестящей кожицей.

Prunus americana и *P. hortulana* из Северной Америки, *P. simonii* (абрикосовая слива) из Северного Китая, *P. pseudocerasus* из Китая и *P. mume* из Японии и Китая культивируются прежде



Созревшие абрикосы (*Prunus armeniaca*)

всего на их родине; известны разные сорта этих видов.

Древесина разных видов рода *Prunus* также находит разнообразное применение. Особенно следует упомянуть розовато-коричневую древесину сливовых деревьев, которая ценится главным образом столярами-краснодеревцами.

Многие другие виды рода *Prunus* (некоторые из них представлены и культурными сортами) имеют главным образом лишь местное значение. Особо упомянем еще два японских вида. У *P. grayana* кроме плодов собирают и подвергают засолке молодые бутоны. Распустившиеся махровые цветки одного из сортов *P. paniculata* тоже солят и в таком виде подают к чаю. Кроме того, известны и великолепно цветущие вишни (сакуры), которые в Японии разводят как декоративные растения (праздник цветения вишни).

Виноград. Большое хозяйственное значение имеет виноград настоящий, или евразийский (*Vitis vinifera*). *Vitis* — типовой род семейства виноградовых (Vitaceae). Виноград — это лиана, ствол которой, покрытый полосато-бороздчатой корой, достигает в длину 10—20 м. У винограда различают длинные и короткие побеги. У оснований длинных

побегов развиваются соцветия, но это не кисти, а метелки. Обоеполые цветки состоят из бокаловидной чашечки и желто-зеленого венчика, лепестки которого срослись верхушками; они опадают вместе. Кроме трех-пятилопастных листьев с черешками до 10 см в длину обращают на себя внимание характерные усики, которые образуются из видоизмененных соцветий. Завязь в цветке верхняя; из нее возникает двугнездная округлая ягода с сочным мясистым околоплодником (перикарпием). Семена погружены в мякоть плода. Они содержат до 15% масла, которое из них экстрагируют.

Родиной дикой формы винограда (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) считают восточную часть Средиземноморья и наиболее теплые долины рек Европы (Дунай, Рейн). К этой зоне, отчасти с ней совпадая, с востока примыкает область распространения *V. vinifera* ssp. *caucasica*. Этот дикий подвид доходит до Средней Азии, где не всегда легко различить дикие и культурные формы. Современные культурные формы, среди которых насчитывают более 5000 сортов и которыми занимается особая отрасль ботаники (ампелография), относятся к подвиду *V. vinifera* ssp. *vinifera*.

Культура винограда — очень древняя. Сохранились изображения возделывания винограда в Древнем Египте, относящиеся к 3500 г. до н. э.; известно, что египтяне в период царствования первой династии в 3000 г. до н. э. уже знали шесть сортов винограда. В Древней Греции и Древнем Риме виноград тоже возделывали на больших площадях. Вероятно, оттуда он и попал в остальные районы Европы. Доказано, что на юге Франции его разводили в VIII веке до н. э., а во II веке н. э. — в Южной Германии. В настоящее время виноград культивируют по всему миру. Мировой урожай винограда, $\frac{2}{3}$ которого дает Европа, превышает урожай бананов и апельсинов, вместе взятые.

Выращивание винограда возможно в теплых районах зон с умеренным климатом северного и южного полушарий. В северном полушарии его возделывают главным образом между 35 и 45° с. ш. Но если климатические и эдафические факторы благоприятны, виноград можно с успехом выращивать и севернее, даже за 51° с. ш. (например, в долинах Эльбы, Заале, Унструта). Для этого необходимо, чтобы среднегодовые температуры были не ниже 9°С; оптимальные же температуры 10—12°С, причем средние температуры летом должны достигать 20°С. Требуется также, чтобы растения были освещены прямым солнечным светом не менее 1300 ч в течение года, при этом играет роль и расположение растений по отношению к солнечным лучам. Поэтому в Центральной Европе для возделывания винограда выбирают юж-

ные, юго-западные, юго-восточные, а также западные склоны. Что же касается осадков, то установлено, что их достаточно 500 мм в год. Для выращивания виноградной лозы благоприятны долины рек, где влажность воздуха высока. Для виноградников предпочтительны почвы, образовавшиеся при выветривании гранитов, сиенитов, порфиров, трахитов, базальтов, гнейсов, слюдяных сланцев, песчаников и известняков.

Современные сорта винограда произошли не только от диких форм *V. vinifera*. Нападения вредителей (филлоксера из Северной Америки) и болезни виноградной лозы, а также все возрастающий спрос на виноград послужили причиной интенсивного проведения селекционных работ. При этом к скрещиваниям привлекали такие североамериканские виды, как виноград летний (*V. aestivalis*), изабелла (*V. labrusca*), скальный (*V. rupestris*), береговой (*V. riparia*) и др. Отчасти они используются как устойчивые к филлоксере подвои (например, виноград скальный), но во многих районах культивируются также самостоятельно (например, виноград летний). В настоящее время выращивают виноградную лозу, как правило, средней высоты (50—60 см) вместо обычных прежде низкорослых растений.

Отчасти ягоды винограда (около 10% мирового урожая) едят сырыми, как десерт. В Европе столовый виноград созревает в августе — сентябре, а в Южной Африке его собирают с января по июль. Сюда же относится и европейский тепличный весенний и летний виноград, созревающий с апреля по август. В Южном Брабанте (Бельгия) для такой культуры имеется около 30 000 теплиц. Столовый виноград, выращиваемый на виноградниках, обычно представлен белыми сортами, среди которых сорта с удлиненными, хорошо сохраняющимися ягодами (болгарский сорт Bolgar, венгерский сорт Müschküle и др.) играют особую роль. Из тепличных сортов винограда около 90% имеют синие ягоды.

Примерно 5% мирового урожая ягод винограда высушивают. Из ягод белых сортов, содержащих семена, получают изюм, а из бессеменных, партенокарпических ягод — кишмиш. Из синих ягод бессеменных сортов получается черная коринка; первое упоминание об этих сортах на острове Наксос имеет 1600-летнюю давность. Оттуда они попали на Пелопоннес (в Коринф). Сейчас производство коринки сосредоточено в некоторых районах Греции (Патры, острова Закинтос и Кефалиния).

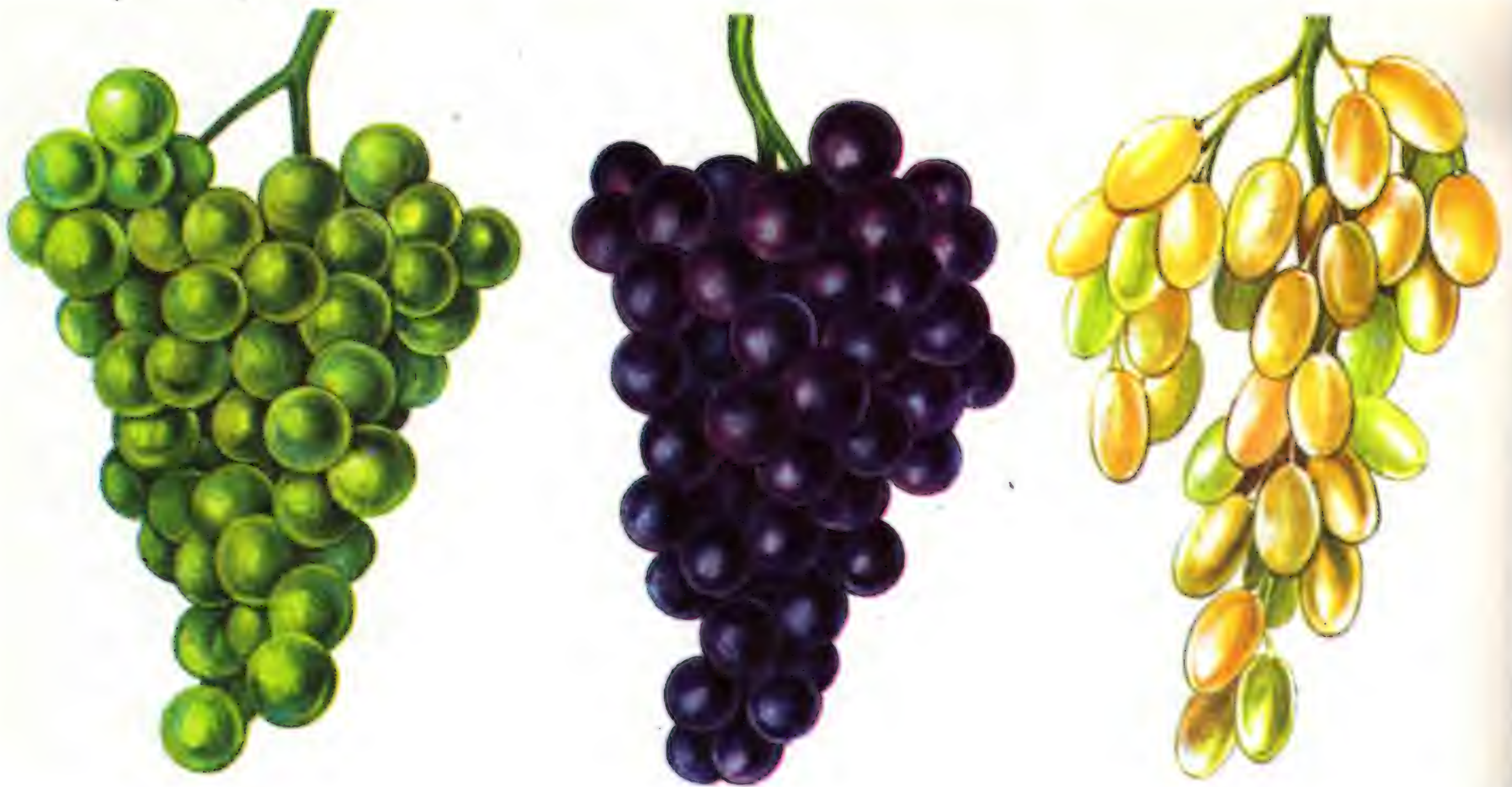
Большая же часть мирового урожая винограда (приблизительно 85%) перерабатывается, подвергаясь спиртовому брожению. Уборку урожая проводят в четыре этапа (основной, поздний, сбор для



Виноградник в виде террас в долине р. Унструта в Тюрингии

Виноградник поздней осенью





Кисти (грозди) винограда. Слева направо: желтый сорт, синий сорт и сорт с продолговатыми ягодами.

производства марочных вин, сбор десертных ягод). Эти этапы, а также особенности сортовых групп (рислинг, мускатель, мальвазия, бордо, бургундское и др.), характер почв, положение виноградника и особенности погоды определяют вкус, тип и качество вина, получаемого в результате спиртового брожения. Вслед за уборкой ягод с виноградников, расположенных на террасах или на полях (что обычно на Балканах), готовят сусло. При производстве красных вин сусло из красных и синих ягод дают перебродить и лишь затем выжимают сок (прессуют). Для получения белых вин сусло из белых, синих или красных ягод прессуют сразу (исключение составляют так называемые окрашенные сорта, содержащие в мякоти плодов пигмент оэнин, близкий антоциану) и лишь потом подвергают брожению. Через 4—10 дней первый этап брожения заканчивается. На следующем этапе появляется конечный продукт брожения, содержащий 6—15% алкоголя. В зависимости от того, весь ли содержащийся в сусле сахар перебродил, получают сухое или сладкое вино. В подвалах винных заводов вино не только хранят, но и подвергают дальнейшей обработке. Сюда относятся доливка и купаж, который очень широко применяют в последние де-

сятилетия, поскольку лишь так можно удовлетворить большой спрос на стандартные вина однородного качества. Фальсификация вин преследуется законом как в странах-производителях, так и в странах, импортирующих вина.

Типичные сладкие вина получают из виноградного сока, богатого сахаром. К аналогичным результатам приводит использование в качестве исходного материала тех сортов винограда, ягоды которых обладают способностью к завяливанию (подсыханию) при перезревании, и добавление в соответствующих случаях сахара и алкоголя. Шипучие вина, которые можно называть шампанским, если только виноград, идущий на их изготовление, родом из французской провинции Шампань, после добавления сахара разливают в бутылки, где брожение продолжается еще один-два года. Сейчас при производстве шипучих вин в больших количествах дополнительное брожение проводят после разлива вина в бочки, а не в бутылки, и после добавления углекислого газа. Изначально шампанское ("vino secco") было сладким вином, приготовленным из подсыхших при созревании ягод. Во Франции популярен аперитив ("vins apéritifs"), который готовят, смешивая виноградный сок с алкоголем.

Перегонкой виноградного вина получают коньяки. Настоящим коньяком следует называть лишь тот, что изготовлен из вина французского департамента Шаранта (центр — город Коньяк). Коньяки

часто разбавляют водкой, полученной из зерна хлебных злаков и картофеля (коньячная смесь). Наконец, вина невысокого качества перерабатывают в винный уксус, при этом этиловый спирт в уксус превращают бактерии.

Земляника садовая. Самое важное из всех ягодных растений — пожалуй, земляника садовая, или ананасная (*Fragaria x ananassa*), относящаяся к подсемейству Rosoideae семейства розовых (Rosaceae)¹. Это небольшое растение образует розетку листьев, имеющих тройчато-рассеченные пластинки. Для земляники садовой характерно образование стелющихся по земле побегов (усов), первые междоузлия которых достигают длины 25 см; на первых узлах по одному сидят низовые листья. Второе междоузлие обычно короче, а на втором узле находится более развитый низовой или даже типичный срединный лист. Следующий участок этого побега еще более короткий, мощный и направлен вверх. Здесь возникает новая розетка, на стебле которой образуются придаточные корни. Розетки развивают соцветия, состоящие из циклических цветков с пятичленными кругами; примечательны подчашие (внешняя «чашечка») и разрастающееся цветоложе. Последнее становится мясистым, на нем образуются мелкие желтые орешки, представляющие собой собственно плоды. Багряная или темно-красная, а иногда розовая, желтая или белая «ягода» — это сборный плод (многоорешек с сочным цветоложем).

В 1623 г. в Европу из Северной Америки была завезена земляника виргинская (*Fragaria virginiana*), а позже, в 1712 г. — земляника чилийская (*F. chiloensis*), распространенная от южных районов Чили, через Перу и Калифорнию до Аляски, Алеутских и Гавайских островов. Во Францию она была привезена французом Фрезье (Frezier) (по-французски fraise — земляника). В результате самопроизвольных скрещиваний этих двух видов в XVIII веке и возникли первые экземпляры земляники садовой. Во время селекционных работ к скрещиваниям были привлечены и европейские виды земляники — лесная (*F. vesca*), мускусная (*F. moschata*) и зеленая (*F. viridis*). Так развилось множество (свыше 1000) возделываемых ныне сортов.

Среди обычно культивируемых сортов различают однократно, двукратно и трехкратно (в мае, в разгар лета, в сентябре — октябре) плодоносящие сорта, а также сорта, плодоносящие в течение всего вегетационного периода. К последним относятся

мелкоплодные и крупноплодные сорта, которые становятся особенно урожайными после первого плодоношения. Наиболее примечательны постоянно плодоносящие шпалерные сорта, достигающие высоты 1,8 м. С июля по ноябрь они четыре-пять раз дают урожай плодов средней величины.

Садовую землянику разводят на всех континентах. Правда, в Африке ее культивируют лишь в горных районах; и хотя там получают высокие урожаи, они все же не сказываются на мировом производстве садовой земляники. Землянику размножают дочерними экземплярами, появляющимися на горизонтально растущих побегах (усах). Урожай начинают собирать на второй год после посадки, и уже к четвертому году культивирования он значительно увеличивается. В районах с умеренным

Сорта земляники садовой. Верхний ряд (слева направо): Brandenburg и Müncheberger (также и в разрезе). Средний ряд (слева направо): Senga Sengana и Mieke Schindler. Нижний ряд (слева направо): Senga Sengana (в разрезе) и Sieger.



¹ Землянику садовую часто неправильно называют клубникой; клубникой можно называть землянику мускусную (см. ниже).

климатом садовая земляника предпочитает почвы со слабой кислой реакцией. Обычно плоды земляники идут на десерт, но из них также делают консервы, мармелады, конфитюры, соки и — в небольших количествах — вино и спиртные напитки.

Земляника лесная. Известное дикорастущее плодое растение — землянику лесную (*Fragaria vesca*) — можно считать родоначальником мелкоплодных форм земляники садовой. Ее родина — области с умеренным климатом в Европе и Азии, до Байкала. Прижилась она также в Восточной Азии и Северной Америке. Лесную землянику используют очень давно; римские поэты Овидий и Вергилий упоминали о ней еще в первом столетии до н. э. Культивировать ее стали в Европе в XV веке, прежде всего во Франции. В 1690 г. и в 1748 г. в Альпах были обнаружены формы вида, не образующие усов (*F. vesca* var. *eflagellis*); их тоже ввели в культуру. Исходной формой мелкоплодной

Дикая малина (*Rubus idaeus*) с плодами разных стадий созревания



садовой земляники считают найденную в 1760 г. разновидность *F. vesca* var. *semperflorens*. От типичной земляники садовой мелкоплодные формы отличаются не только величиной плодов, но и отстоящими или загнутыми назад чашелистиками.

Земляника мускусная. У следующего вида земляники — земляники мускусной, или лесной клубники (*Fragaria moschata*), — цветоножки покрыты торчащими волосками. Обычно это растение имеет раздельнополые цветки, находящиеся на разных особях (двудомность). Мускусная земляника встречается во многих районах Европы, где климат умеренный, но также и на севере, где ее разводят и где она дичает. Культивировать ее начали в XVII веке. Правда, в настоящее время этот вид почти перестал существовать как культурное растение, так как его вытеснили более урожайные формы.

Малина и ежевика. Следующие виды, которые образуют плоды, называемые обычно ягодами, относятся к роду *Rubus* (малина и ежевика). Этот род входит в состав того же подсемейства розовых, что и земляника. Он очень богат разными формами растений, так как для него характерны факультативный апомиксис (образование зародышей без оплодотворения), гибридизация и полиплоидия (увеличение числа наборов хромосом в результате гибридизации или под влиянием эндогенных факторов). Примерно 700 видов этого рода распространены в умеренной зоне северного полушария и в горных районах тропиков. Особенно много их в Андах. Для всех видов характерно одинаковое строение плодов. Цветок циклический, круги его пятичленные; за пятью чашелистиками и пятью лепестками на выпуклом цветоложе расположены тычинки и плодолистики в большом числе. Плодолистики сидят на вытянутой центральной части цветоложа, каждый из них развивается в маленькую сочную костянку, а все вместе образуют сборный плод — многокостянку. У ежевики костянки соединены с цветоложем прочно, а у малины слабо, поэтому ее многокостянку легко отделить от цветоложа. Побеги слабо одревесневают; плодоносят они на втором году жизни, а затем отмирают. На несколько наклоненных или вертикально растущих побегах сидят перистые листья с 3—5—7-ю листочками, с нижней стороны они в большей или меньшей степени опушены мягкими светлыми волосками. Цветки собраны в кистевидные соцветия. Обновление растений происходит благодаря образованию корневых отпрысков.

Малина и ежевика были введены в культуру, вероятно, лишь в средние века, скорее всего в



Плоды ежевики (слева) и шиповника (справа)

монастырских садах (в XV—XVI вв.). Но плоды диких растений начали употреблять в пищу, конечно, значительно раньше, что доказывают, в частности, находки их остатков в свайных постройках.

Малину (*R. idaeus*) во множестве сортов разводят в странах с умеренным климатом. Кроме того, собирают и плоды дикорастущих растений; например, только в Баварском лесу и в Верхнем Пфальце (горные районы ФРГ) их урожай достигает 200 т в год. Благодаря современным методам замораживания свежих плодов, малина стала представлять особый интерес и для торговли; это способствует расширению площадей ее возделывания. Вероятно, самые большие площади возделывания малины (3000 га) находятся в районе Плоньска, близ Варшавы. Ради получения сборных костянок культивируют главным образом однократно плодоносящие красноплодные сорта, но возделывают и плодоносящие дважды в год.

Кроме малины — исконного вида нашей флоры — разводят и селекционируют также другие виды рода *Rubus*. Это прежде всего североамериканские *R. occidentalis* (малина западная, или ежевикоподобная) с черными плодами и *R. strigosus* (малина щетинистая) с красными, а иногда желтыми многокостянками. В результате скрещивания *R. strigosus* и *R. occidentalis* возникли американские сорта с пурпурными плодами. Весьма вероятно, между собой скрестились также *R. strigosus* и *R. idaeus*, что тоже привело к возникновению некоторых новых сортов.

Ежевика часто объединяют под общим названием — сборный вид *R. fruticosus*. Именно здесь

трудно провести точное научное разделение рода на виды. Поэтому трудно проследить и историю возникновения культурных форм как ежевики, так и малины. Настоящая селекционная работа с ежевикой началась лишь в XIX веке. Побеги ежевики располагаются дугообразно, а в местах их соприкосновения с почвой на них возникают придаточные корни. Следовательно, эти побеги способствуют расселению растений.

Исходным видом культурных ежевик считают, с одной стороны, ежевику вязолистную (*R. ulmifolius*), растущую в Западной Европе, Северо-Западной Африке, на Азорских островах, Мадейре и на Канарских островах. Это кустарник, достигающий высоты 4 м, с ребристыми стеблями и изогнутыми шипами. С другой стороны, к исходным видам относят западноевропейскую, достигающую до Рейна ежевику высокую (*R. procerus*) и американские виды ежевики — медвежью (*R. ursinus*), крупнолепестковую (*R. macropetalus*), розовую (*R. rosa*), аллеганскую (*R. allegheniensis*) и др. Некоторые сорта (около 200) в англосаксонских странах выведены из ежевики дольчатой (*R. laciniatus*).

Уже упоминалось, что свежие плоды малины и ежевики подвергают замораживанию. Кроме того, их консервируют и делают из них мармелады, конфитюры, соки и — не в последнюю очередь — спиртные напитки, из которых, пожалуй, наибольшей известностью пользуется малиновая настойка. Листья малины и ежевики содержат дубильные вещества, поэтому их используют при производстве зеленого чая.

К этому же кругу родственных форм относится и логанова ягода (*R. loganobaccus*), известная в Калифорнии с 1881 г. Она возникла при скрещивании *R. vitifolius* и *R. strigosus*. В Скандинавии и других северных районах в значительных количествах собирают многокостянки циркумполярно распространенных дикорастущих морошки (*R. chamaemorus*) и костяники арктической, или княженики (*R. arcticus*). Первая двудомна и имеет светло-оранжево-желтые плоды, у второй же цветки обоеполые, а плоды красные.

Рябина культурная. Как и все названные выше плодовые растения нашей флоры, рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) относится к семейству розовых (Rosaceae), а именно к подсемейству Rosoideae¹. Это — дерево, достигающее 15-метровой высоты, с перистыми листьями, снизу опушенными мягкими волосками или даже почти вой-

¹ Здесь ошибка: род *Sorbus* относится к подсемейству Maloideae.



Культурная рябина (*Sorbus aucuparia* var. *edulis*); плодоносящая ветвь и плод (внешний вид, продольный и поперечный разрезы).

лочно-опушенными. Почки у рябины тоже бело-войлочные. Белые цветки собраны в зонтиковидные кисти, из цветков развиваются красные или желтые плоды. Дикорастущая рябина — это евразийское дерево, которое в горах доходит примерно до границы распространения ели, а в арктических областях проникает на север дальше других более высокорослых деревьев.

Плоды рябины люди потребляли еще со времен Древней Греции и Древнего Рима, так что упоминание о ней Карлом Великим и его рекомендацию разводить рябину можно считать традиционными. С 1810 г. выращивается ее разновидность (*S. aucuparia* var. *edulis*), имеющая сладкие плоды. С тех пор появилось много сортов рябины. В недавнем прошлом возделывание культурной рябины заметно расширилось. В 100 г ее свежих плодов содержится 100—200 мг витамина С. Кроме того, плоды ценятся и потому, что содержат сорбиновую кислоту и сорбит — сладкое вещество, безвредное для больных диабетом. Свежими плоды рябины едят редко, чаще из них делают компоты, соки, сиропы и желе. Из плодов вырабатывают также рябиновый ликер, рябиновый уксус и суррогат кофе.

Рябина домашняя. Другой вид рода *Sorbus* — рябина домашняя (*S. domestica*) — также представляет собой дерево с перистыми листьями, но оно может быть на 5 м выше рябины обыкновенной. Его крупные розовато-белые цветки образуют зонтиковидно-метельчатые соцветия. Желтые или красные плоды величиной с вишню или даже со сливу-мирабель бывают шаровидными (у *S. domestica* var. *pomifera*) или грушевидными (у *S. domestica* var. *pirifera*). Но съедобными (кисловатыми) они становятся после длительного хранения или промораживания.

Родиной рябины домашней можно считать территорию Южной Европы, Северной Африки и Малой Азии; культивировалась она уже эллинами и римлянами, а в Центральной Европе ее разводят с IX века. По-видимому, культивировавшиеся деревья были предками и дикорастущих ныне центральноевропейских представителей вида. В последнее время его культуре уделяют меньше внимания.

Рябина ария. Следует упомянуть еще один вид рябины (*S. aria*). В отличие от двух названных выше, у этой рябины листья цельные. Белые цветки собраны в разветвленные зонтиковидные кисти. Плоды округло-эллипсоидальные, цвет их — от красно-оранжевого до коричневого.

Шиповник. Известные плоды шиповника — это плоды разных видов рода *Rosa*, относящегося к подсемейству *Rosoideae* семейства розовых (*Rosaceae*). Шиповники — это крупные кустарники и отчасти цепляющиеся растения с непарноперистыми листьями. У оснований листовых черешков находятся прилистники. Побеги несут на себе шипы, обилие и размеры их у разных видов различны. Цветки круговые, круги пятичленные, но тычинок и плодолистиков в каждом цветке много. Как у малины из каждого плодолистика развивается костянка, так у шиповников (роз) каждый плодолистик образует орешек. Цветоложе становится кувшино- или бокалообразным, при созревании ярко окрашенным (от красного до желто-оранжевого).

Плоды собирают как с растений дикорастущих видов, так и видов *Rosa*, специально для этого возделываемых. Из плодов шиповника после удаления из них орешков готовят пасту или экстракт; их также сушат и применяют (в смеси или без примесей) в качестве лечебного напитка; наконец, из них получают сок. Плоды шиповника ценятся из-за высокого содержания в них витамина С; у дикорастущих видов оно составляет 300—800 мг, а у культивируемых — 850—2900 мг на 100 г сырого веса плодов. Сбирать плоды можно практически со всех видов рода *Rosa*. В Центральной Европе



Плоды черной смородины (в центре) и белые и красные плоды красной смородины

главная роль принадлежит розе собачьей (*R. canina*) родом из Европы и Западной Азии и розе мягковолосистой (*R. villosa*), родина которой — в основном прилегающие к океану районы Европы.

Смородина красная. В семействе камнеломковых (*Saxifragaceae*), правда, лишь в подсемействе *Rubioideae*, тоже имеются фруктовые кустарники, например смородина и крыжовник (виды рода *Ribes*). Смородина красная, или садовая (*R. sylvestre*), кустарник высотой около 1,5 м. Его лопастные морщинистые листья расположены на длинных побегах, развивающихся из верхних почек прошлого года. Из средних почек образуются короткие побеги. У их оснований находятся почечные чешуи, затем один-два небольших срединных листа и чешуевидные верхушечные листья, в пазухах которых образуются соцветия — свисающие кисти из желтовато-зеленых цветков, не имеющие верхушечного цветка. Из нижней завязи, образованной двумя плодолистиками, развивается ягода, при созревании она становится красной или белой. Ягоды созревают к Иванову дню (24 июня), поэтому растение и получило такое название¹.

¹ По-немецки: *Johannisbeere*, т. е. Иванова ягода.

Смородина красная распространена циркумполярно в северном полушарии в зоне с умеренным климатом, но достигает и горных районов Центральной Америки.

В культуру она была введена в XV—XVI вв., но, бесспорно, и прежде человек использовал плоды дикорастущих растений этого вида. Возделывать смородину начали в Бельгии и на севере Франции. С исходным видом скрещивали и другие виды смородины, так что теперь насчитывается более 50 сортов. Среди них есть и высокоствольные, полученные с помощью прививок. Исходными видами считают смородины скальную (*R. petraeum*), колосистую (*R. spicatum*) и, конечно, красную, или обыкновенную (*R. sylvestre*). Богатые витаминами ягоды смородины служат для приготовления компотов, их также консервируют. Кроме того, из них получают сок, делают мармелад, желе, вино и спиртные напитки, а также едят сырыми.

Смородина черная. Другой вид рода *Ribes* — черная смородина (*R. nigrum*). От предыдущего вида она отличается прежде всего желтоватыми железками на листьях и розоватыми лепестками. Отличает ее резкий своеобразный запах (иногда утверждают, будто она пахнет клопами). Родина черной смородины — Европа и Центральная Азия. Ее распространение на юге ФРГ и в странах, расположенных в Альпах, — это результат одичания культурных растений. То же можно сказать и о Северной Америке.

Первые упоминания о черной смородине относятся к XVI веку, но культивировать ее начали, видимо, лишь в 1750 г. во Франции, хотя предполагают, что в Восточной Европе ее разводили и раньше. Плоды черной смородины содержат очень много витамина С (160—200 мг в 100 г свежих ягод) и витамина Р (3—7 мг в 100 г), но сырыми ягоды черной смородины едят редко. Чаще их перерабатывают в мармелад, желе, конфитюры, соки и спиртные напитки. Делают также черносмородиновый ликер.

Возделывается еще один вид смородины — смородина душистая (*R. odoratum*), которую культивируют на ее родине, в Северной Америке.

Крыжовник. К этому же кругу родственных форм относится и крыжовник отклоненный (*Ribes uva-crispa*, = *Grossularia reclinata*). Это кустарник, на ветвях которого под каждым узлом имеется простой или трехраздельный шип (эмергенц, т. е. вырост, а не видоизмененный орган). По строению вегетативных органов крыжовник похож на смородину, но у него короткие побеги на первом году

жизни образуют только листья, тогда как у смородины в это время на них уже могут заложиться соцветия. Почти одновременно с трех- или пятилопастными листьями (у нас — ранней весной) появляются невзрачные цветки, у которых чашелистики вдвое-втрое превышают по длине беловатые лепестки. Цветки одиночные, редко расположены по два. Плод — красная, желтая или беловато-зеленая ягода, снаружи голая или усаженная щетинковидными волосками.

Крыжовник родом из Европы, Северо-Западной Африки и азиатских территорий с умеренным климатом. Сейчас его разводят по всему земному шару в районах с такими климатическими условиями. Имеется свыше 500 сортов, среди них прививочные высокоствольные, относимые к разновидности *R. uva-crispa* var. *sativum*, тогда как дикие формы относят к *R. uva-crispa* var. *uva-crispa*. Культивировать крыжовник начали в XVI веке в Европе. Ныне, например, в Норвегии, его разводят до 65° с. ш.

Крыжовник очень популярен, так как по содержанию сахара в ягодах (8%) он идет вслед за виноградом. Из недозревших ягод делают компоты, кроме того, их консервируют. Спелые ягоды идут на приготовление соков, желе, мармеладов и вина; едят их и свежими, но относительно немного.

В США с 1812 г. культивируют также и североамериканский вид *R. hirtellum*, с которым частично был скрещен европейский вид крыжовника.

Шелковица. В родстве с инжиром, о котором мы еще будем вести речь, находится шелковица, или

Шелковица. Слева: ветвь шелковицы черной (Morus nigra) с соплодиями; справа: соплодие шелковицы белой (M. alba).



Плодоносящие побеги черники (Vaccinium myrtillus)

тутовое дерево, из видов которого следует упомянуть два: шелковицу белую (*Morus alba*) и черную (*M. nigra*). Тутовая «ягода» — это соплодие, мясистые части которого развиваются из околоцветников, а собственно плоды представляют собою мелкие орехи. По форме и величине соплодия похожи на сборные плоды ежевики. У белой шелковицы, родина которой находится в Китае, Центральной Азии и Северной Индии, соплодия беловатые. Хозяйственное значение белой шелковицы заключается прежде всего в том, что ее листьями выкармливают гусениц шелкопряда. Как фруктовое растение больше используется шелковица черная с черно-фиолетовыми соплодиями. Разводят ее главным образом в средиземноморских странах и в других теплых районах северного полушария. Соплодия растений обоих видов едят свежими, а также делают из них компоты. Уже в древности эллины и римляне использовали сок соплодий черной шелковицы для подкраски красных вин.

Черника и другие родственные виды. Здесь следует назвать некоторые, главным образом дикорастущие, виды из семейства вересковых (*Ericaceae*), плоды которых человек употребляет в пищу. Черника (*Vaccinium myrtillus*) — летнезеленый полукустарник с цельнокрайними, по краям завернутыми вниз листьями. Впрочем, последний признак



характерен почти для всех представителей этого семейства. Цветки у черники весьма невзрачные, со сростнолепестными венчиками. Завязь нижняя; из нее развивается ягода, становящаяся при созревании темно-фиолетовой, почти черной. Родина черники — циркумполярная область северного полушария. Урожай ягод собирают почти исключительно с дикорастущих растений; спрос на чернику значительно превышает предложение. Главные европейские экспортеры ягод черники — Польша, Румыния и Чехословакия. Как и плоды большинства фруктовых растений, ягоды черники находят разнообразное применение. Их едят свежими, а также готовят из них супы, пироги, кисель, вино и спиртные напитки.

Кроме плодов черники в Европе собирают также ягоды вечнозеленой брусники (*V. vitis-idaea*), которые едят сырыми, а также засахаривают и консервируют как приправу к еде. В Северной Америке, а также в Советском Союзе большую роль играют многие сорта *V. macrocarpon*¹. У *V. corymbosum* из юго-восточных районов Северной Америки известны сорта, имеющие плоды диаметром до 2 см. Растения этого вида — кусты высотой 1—2 м — культивируются уже с 1909 г. и дают урожай ягод от 40 000 до 50 000 т в год. Два последних вида культивируют также и в пригодных для этого областях Европы. Эти виды, а также североамериканские *V. australe* и *V. lamarckii*, служили партнерами в скрещиваниях, проведенных с целью выведения культурных форм черники. Плоды всех этих растений используют так же, как и ягоды нашей черники.

Ревень. В заключение остановимся еще на одном виде, который занимает промежуточное положение между фруктовыми и овощными растениями. Пищевой культивируемый ревень, относящийся к семейству гречишных (*Polygonaceae*), представляет собой растение, сорта которого, по крайней мере некоторые, не могут считаться сортами только ревеня волнистого (*Rheum rhabarbarum*, = *Rh undulatum*), поскольку возникли при скрещивании этого вида с ревенем черноморским (*Rh. rhaponticum*). Наш культивируемый пищевой ревень родом из Северо-Западного Китая, Монголии и юго-восточных районов Сибири. В Европу он попал примерно в 1734 г. В настоящее время его возделывают в Европе и в Северной Америке.

У ревеня от подземного побега (корневища) отходят собранные в розетку длинночерешковые лис-



Ревень волнистый (*Rheum rhabarbarum*) в полевой культуре

тья с более или менее волнистыми пластинками. В пищу идут листовые черешки, которые достигают 3—4 см в толщину и 30—40 см в длину. Весной, когда в черешках содержится много щавелевой кислоты, из них варят компоты. В Англии из ревеня варят суп. Пищевая ценность сортов, имеющих листья с красными черешками, выше, чем зеленочерешковых сортов. Зато последние оказываются более урожайными.

Южные фрукты

Лишь немногие из южных фруктов, в частности цитрусовые, бананы и ананасы, популярны во всем мире; их используют и в сыром виде, и консервированными. Другие же поступают на мировой рынок, если не считать стран-производительниц, почти исключительно переработанными, как, например, тамаринд, или индийский финик, и билимби. Наконец, большая их часть потребляется только в тех местах, где они растут, так как перевозка невозможна или настолько дорога, что эти плоды становятся в Европе предметом роскоши, а переработка их в странах-производительницах еще не налажена. Таковы аннона, актинидия, папайя, или дынное дерево, и многие другие. Но они составляют как бы резерв тех фруктовых растений,

¹ Вид *V. macrocarpon* указан здесь для СССР ошибочно; вероятно, авторы имели в виду клюкву (*V. oxycoccus*, = *Oxycoccus quadripetalus*) или другой вид — *V. microcarpum*, = *O. microcarpus*.



Основные районы возделывания видов рода *Citrus*

которые со временем могут пополнить как сортимент собственно фруктов, так и вырабатываемых из них продуктов.

Цитрусовые. В подсемействе померанцевых (Citroideae, = Aurantioideae) семейства рутовых (Rutaceae) среди представителей рода *Citrus* имеется много фруктовых растений, плоды которых служат примером разностороннего использования южных фруктов. Это вечнозеленые древесные растения высотой до 5 м; листорасположение очередное (спиральное). Нередко черешки листьев в большей или меньшей степени крылатые, листовые пластинки кожистые. Очень часто на ветвях бывают колючки. Душистые радиально-симметричные цветки пазушные: одиночные или собранные в зонтиковидные кисти. Из верхней завязи, образованной пятью сросшимися плодолистиками, развивается ягодообразный плод с кожистым наружным слоем околоплодника (экзокарпием), в котором находится множество вместилищ выделений; в них накапливаются эфирные масла. Средний слой околоплодника (мезокарпий) более или менее губчатый, внутренний (эндокарпий) — тонкий пленчатый. На эндокарпии образуются узкие, длинные, содержащие сок мешочки (эмергенцы); собственно, это и есть съедобная часть плода. В массу сочных мешочков погружены семена, не имеющие ткани, запасавшей питательные вещества (так называемого эндосперма). Примечательно, что в семенах часто бывает по несколько зародышей (полиэмбриония). Это объясняется увеличением их числа во время развития семени. Иногда увеличивается так-

же число плодолистиков, и образуются два, а не один их круг; в результате внутри основного крупного плода развивается еще один маленький плод. Особенно хорошо это выражено у так называемых пупочных сортов апельсинов. Виды цитрусовых — один из самых древних фруктовых деревьев, родину которых следует искать, вероятно, в Китае.

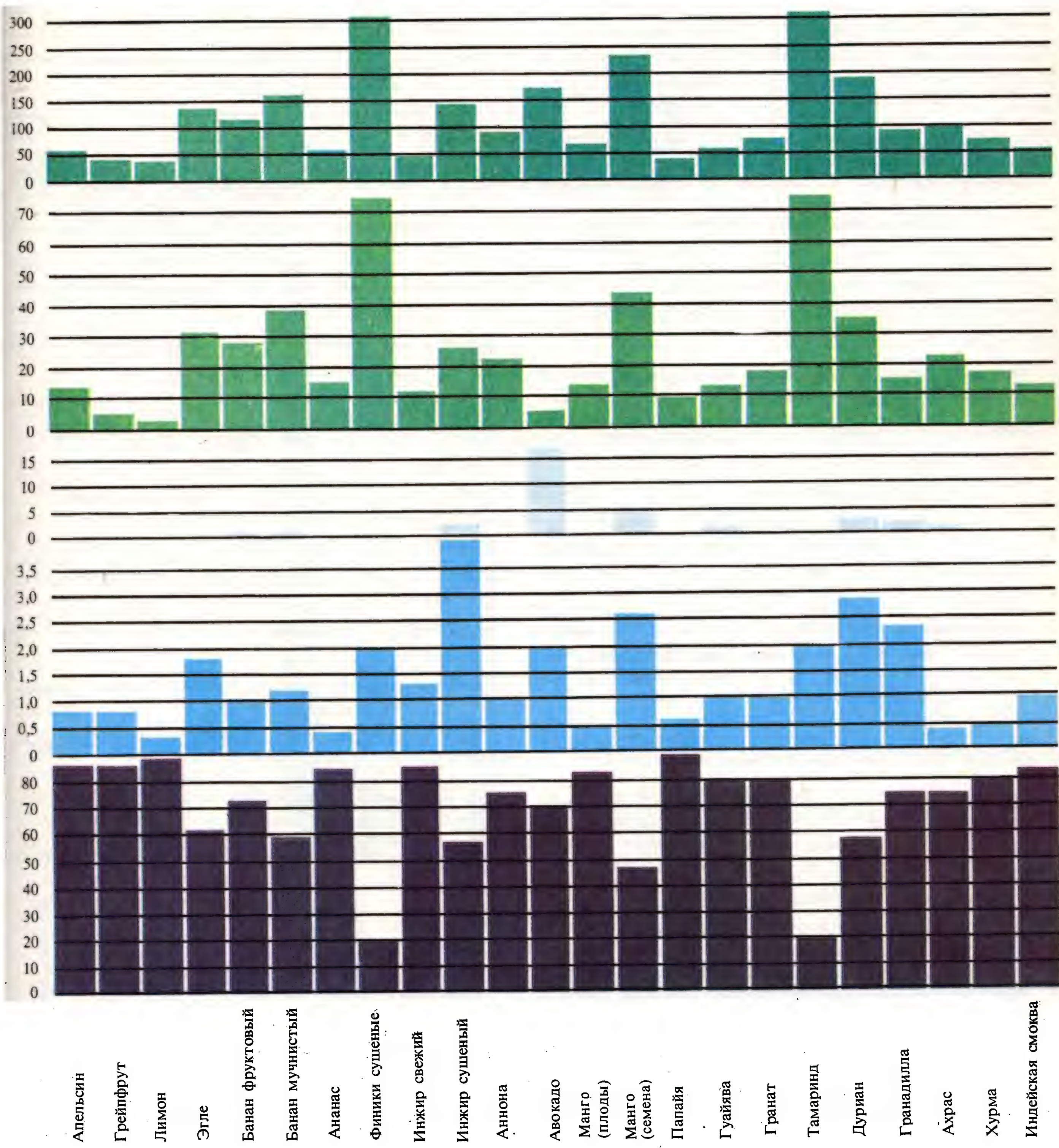
Апельсин. Из представителей цитрусовых наибольшей известностью, пожалуй, пользуются апельсины — плоды апельсина сладкого, или китайского (*Citrus sinensis*). Его выращивание в пригодных для этого южных областях Европы восходит к XVI веку. Известно, что первые посадки апельсина в Испании были заложены в 1792 г., а в Италии — в 1870 г. В Марокко возделывание апельсина на экспорт началось с 1922 г. В настоящее время его культура распространена очень широко, практически на всех континентах. По величине урожаев на первом месте стоят южные штаты США и Центральная Америка, за ними следуют Азия и Европа, где главную роль играют Испания, Италия и Греция.

Плодоносить апельсиновые деревья начинают на третий год жизни, но средней урожайности они достигают к 20-му году. Максимальную урожайность они обнаруживают между 21-м и 60-м годами жизни; у пупочных сортов она составляет 100—115 кг с одного дерева. Живет апельсиновое дерево 75—100 лет; правда, есть сведения и о 150-летних экземплярах.

Среди многочисленных сортов апельсинов с желто-оранжевыми плодами особенно примечательны уже упоминавшиеся пупочные апельсины. Для них характерно единообразие качества всех плодов. То же можно сказать и о так называемых яффских сортах, у которых, однако, на средний слой околоплодника (мезокарпий) приходится значительная часть общего объема плода. У относительно «тонкокожих» и очень сочных плодов кубинских апельсинов средний и внутренний слои околоплодника очень прочно соединены между собой. Корольки — сорт, плоды которого имеют красную мякоть, что обусловлено присутствием в ней пигмента, подобного антоциану; эти плоды очень сочны и поэтому



Содержание углеводов, жиров, белков и воды в некоторых южных фруктах (%) и калорийность этих фруктов (ккал)



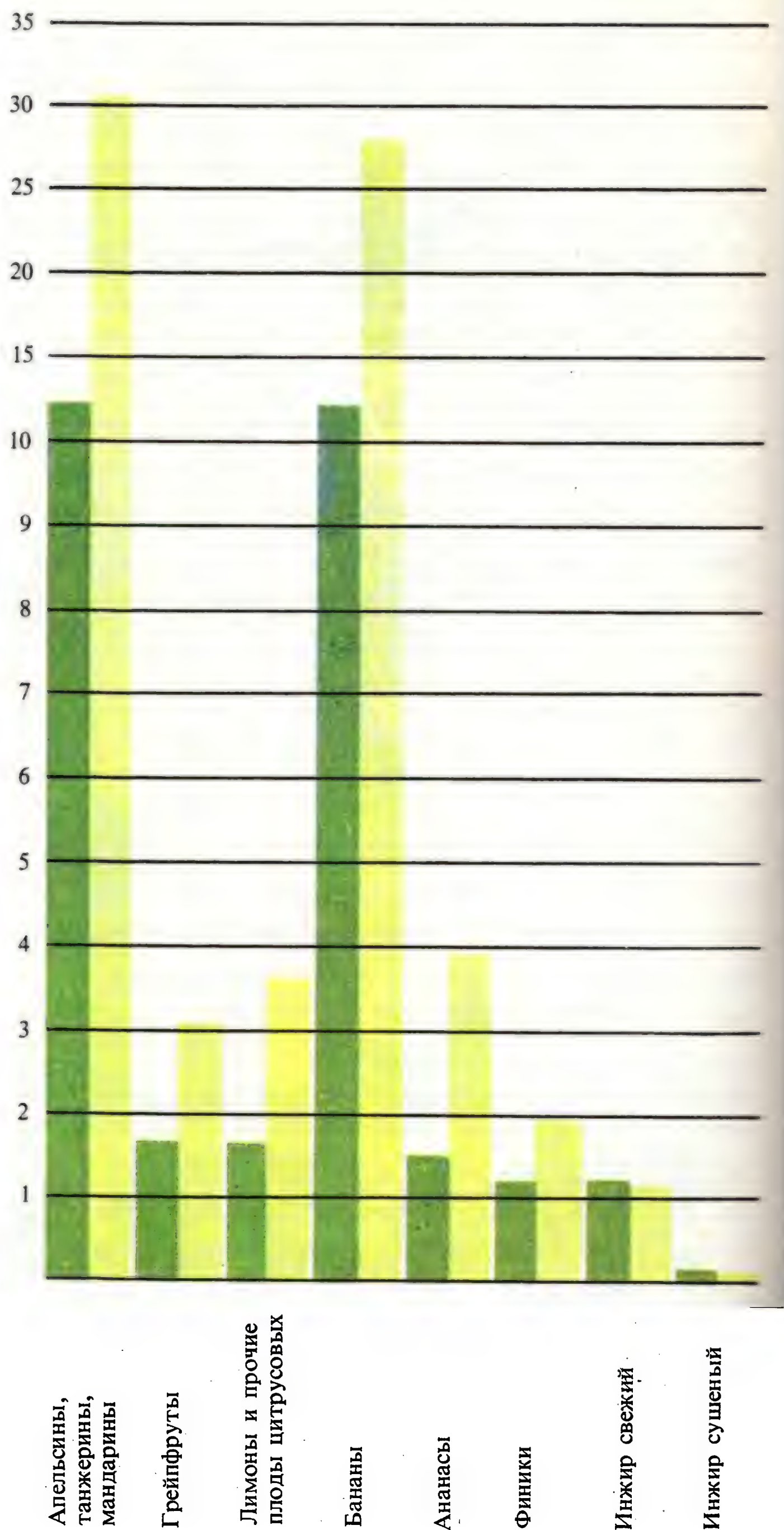
особенно популярны. Главный поставщик королек — Италия; они составляют почти 60% ее экспорта апельсинов.

Благодаря тому что апельсины выращивают в странах, различающихся климатическими условиями, они бывают в продаже практически круглый год. Средиземноморская область (Испания, Марокко, Италия и др.) с ноября по июнь поставляет плоды так называемых зимних сортов, тогда как из районов, находящихся в Южной Африке и Южной Америке (Аргентина и др.), плоды летних сортов поступают с июня по ноябрь. Апельсины едят в основном свежими; значительно меньшее их количество перерабатывают на консервы, мармелады, оранжады и соки, из которых назовем концентрированный сок, сок с сахаром и сок с экстрактом околоплодника. В производстве спиртных напитков используют эфирные масла, получаемые из наружного слоя околоплодника (экзокарпия).

Мандарин. В XIX веке из Юго-Восточной Азии в Европу был завезен мандарин (*Citrus reticulata*), который теперь широко культивируют и здесь, и в Японии, и в Китае, и в Южной Америке. Для мандаринов, называемых также танжеринами (по портовому городу Танжеру, куда первоначально был завезен самый мелкоплодный сорт мандаринов), характерны округлые, несколько уплощенные или вмятые на верхушках плоды и слабое развитие среднего слоя околоплодника. Поэтому съедобная часть плода легко отделяется от «кожуры». Используют мандарины так же, как апельсины. К мандаринам следует причислять и клементины. Это — гибрид между сортами мандарина, который впервые был обнаружен в 1900 г. близ Орана. Согласно другому мнению, клементины возникли в результате скрещивания мандарина с бигарадией (померанцем). Таким образом, в систематике цитрусовых еще имеются нерешенные проблемы.

Шеддок. Очень крупные плоды имеют следующие два вида рода *Citrus*. Шеддок, называемый также помпельмусом (*C. maxima*), представляет собой дерево высотой 5—15 м, на котором развиваются желтоватые «толстокожие» плоды, обычно несколько уплощенные на верхушке и в среднем достигающие в поперечнике 25 см. Родиной шеддока считают Малайскую подобласть Индо-Малайской области, а в первую очередь — Южный Китай. Культура шеддока широко распространена в субтропических и тропических районах земного шара.

Грейпфрут. Грейпфрут (*Citrus paradisi*) возник, вероятно, из *C. grandis* на островах Вест-Индии.



Мировое производство некоторых южных фруктов, в тыс. т. Темно-зеленой краской показано производство в 1948—1952 гг., светло-зеленой — в 1971 г.



Плоды цитрусовых (слева направо). Вверху: шеддок (рисунок с бóльшим, чем рисунки других плодов, уменьшением), апельсин (целиком и в поперечном разрезе). Внизу: мандарин, лимон, цитрон.

Доказано, что в 1750 г. он рос на Пуэрто-Рико. В настоящее время его возделывают не только в южных штатах США и на Антильских и Багамских островах, но и в первую очередь в Японии и на западе Индии. 90% мирового урожая плодов этого растения, достигающих 6-килограммового веса и часто неправильно называемых плодами помпельмуса, выращивают в США, где они пользуются особой популярностью. Вкус у плодов слегка горьковатый, и этим они напоминают плоды помпельмуса. Горький вкус плодов обусловлен содержанием в них лимонина.

Лимон. В Восточную часть Средиземноморской области лимон (*Citrus limon*) попал из северо-западных районов Индии. Там его возделывали со времен Древнего Рима, а в X веке он был завезен, вероятно, арабами, в Европу (на Сицилию). В XI веке лимон выращивали на Ривьере. Теперь эти деревья высотой в 3—7 м с крупными розовыми цветками, слегка крылатыми листовыми черешками

и колючими ветвями, культивируются широко, поскольку их плоды содержат примерно 7% лимонной кислоты. Для этих эллипсоидальных плодов характерно сужение на вершине, возникающее вследствие того, что основание столбика расширено. Урожай лимонов, например, на Сицилии, собирают трижды в год: в сентябре — ноябре, с декабря по май, с июня по сентябрь. Плоды считаются созревшими, когда их зеленый околоплодник становится блестящим. Правда, имеются и сорта, у которых созревшие плоды желтеют. Помимо Сицилии и Испании основные площади возделывания лимонов находятся в Калифорнии (США) и Северной Африке. Плоды служат основным сырьем для производства лимонадов, а также употребляются как приправа к еде и для медицинских целей. Эфирные масла, содержащиеся в околоплоднике, идут на приготовление косметических средств и спиртных напитков.

Цитрон. Подобно плодам лимона плоды цитрона (*Citrus medica*) также веретенообразны. Правда, они крупнее, и вес их достигает 1—2 кг. Если плоды цитрона разрезать, собрав их зелеными, бросается в глаза сильно развившийся средний слой околоплодника. Эту часть плода после удаления мякоти и семян обрабатывают соленой водой, варят с



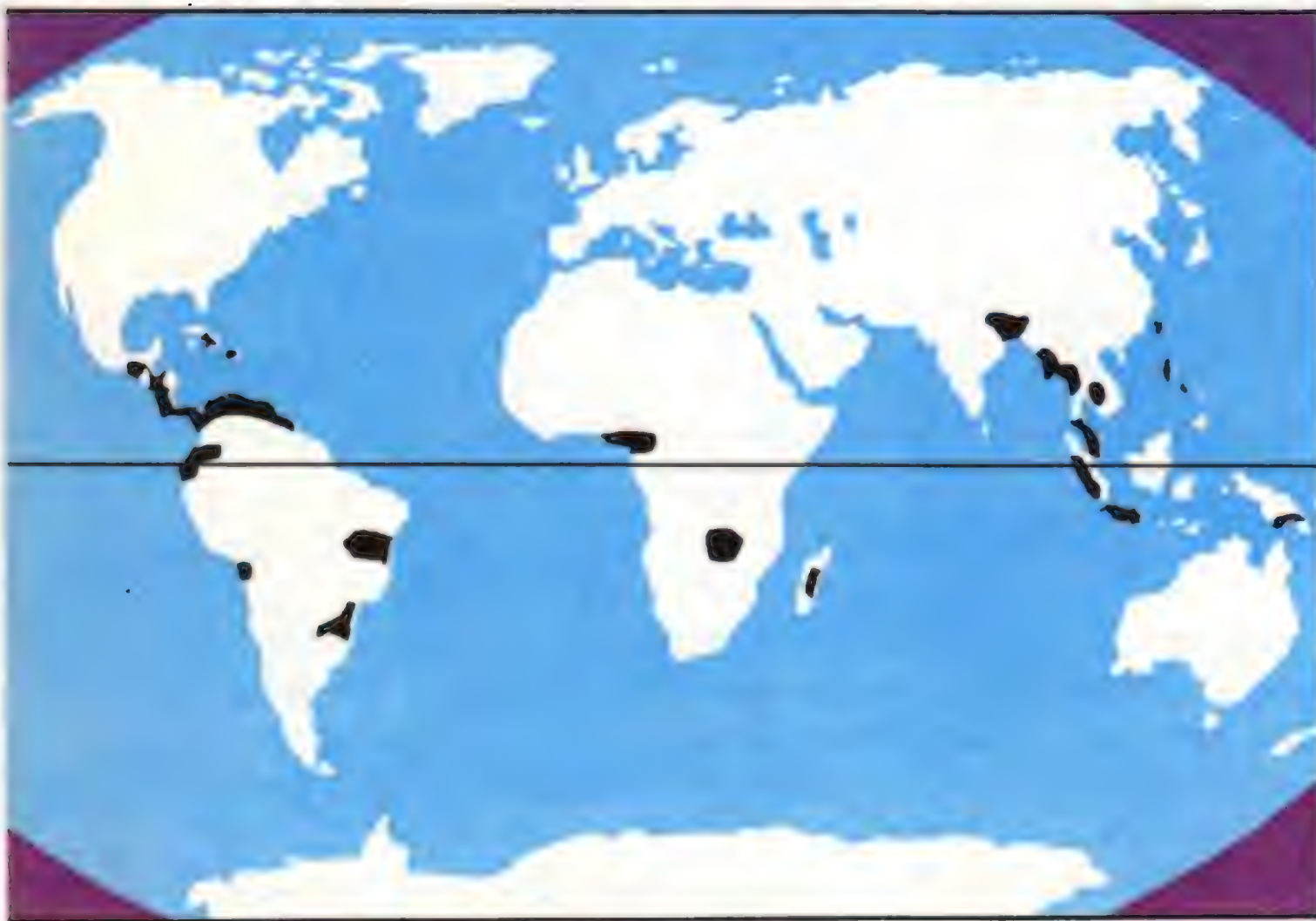
По мере созревания плод банана становится все более округлым на поперечном срезе.

сахаром и затем глазируют. Так получают ценные для производства тортов цукаты.

Родом цитрон предположительно из Западной Индии и южной части Аравийского полуострова, откуда его культура распространилась по всей Средиземноморской области и субтропикам. Плоды разновидности *C. medica* var. *ethrog* (этрог) из Западной Азии и Средиземноморья с первого столетия до н. э. использовались в ритуальных обрядах древних иудеев.

Бигардия и другие цитрусовые. Если плоды рассмотренных выше видов рода *Citrus* употребляют в пищу и на десерт свежими, то ценность плодов бигардии, или горького апельсина (*C. aurantium*), заключается в первую очередь в том, что из них получают эфирные масла. Околоплодники растений подвида *C. aurantium* ssp.

Основные области возделывания банана



aurantium (померанец) дают померанцевое масло, а подвида *C. aurantium* ssp. *bergamia* (бергамотный апельсин) — бергамотовое масло. Кроме того, из листьев, ветвей и цветков также получают эфирное масло, нужное как в парфюмерной промышленности, так и для изготовления спиртных напитков. Из засахаренных околоплодников готовят оранжад.

Следующие представители рода *Citrus* — *C. limetta* и *C. aurantifolia* — в хозяйственном отношении играют второстепенную роль. Роду *Citrus* родственно еще одно плодовое растение — эгле (*Aegle marmelos*); то же можно сказать и о виде *Fortunella japonica*, плоды которого известны под названием кумкват.

Банан. Статистика показывает, что по объему урожаев бананы идут сразу после цитрусовых культур. Положение этих двух групп фруктовых растений в системе покрытосеменных весьма различно. Если виды рода *Citrus*, как и остальные рассмотренные до сих пор плодовые культуры, относятся к классу двудольных (Dicotyledones), то, говоря о бананах, мы впервые встречаемся с представителями класса однодольных покрытосеменных (Monocotyledones).

Банан райский (*Musa x paradisiaca*), относящийся к семейству банановых (Musaceae), часто называют деревом. Однако он развивает лишь ложный ствол высотой до 6 м при диаметре 20—30 см, образованный плотно охватывающими друг друга влагалищами крупных листьев; их пластинки достигают 0,5 м в ширину и 6 м в длину. Со временем листовые пластинки с боков разрываются, и поэтому старые листья оказываются сильно расчлененными. Из середины ложного ствола выходит соцветие. Зигоморфные (имеющие одну плоскость симметрии) цветки находятся в пазухах ярких красновато-коричневых кроющих листьев. Наряду с обоеполыми цветками, из трехгнездных нижних завязей которых развиваются плоды, имеются также недоразвившиеся мужские или женские цветки, не образующие плодов. Мужские цветки находятся на вершине в большей или меньшей степени понижающего соцветия. Сам плод — ягодообразная мясистая коробочка, которая у культурных форм, хотя птицы и производят опыление, семян не содержит. В пазухе одного кроющего листа может развиваться 10—16 плодов, так называемая «лапа». Плоды всего соцветия называют «связкой» (или «пакетом»).

Цветущее соцветие банана (в середине) и плоды разных сортов



Считают, что современные культурные бананы возникли в результате скрещивания банана заостренного (*M. acuminata*), центр разнообразия которого находится в Юго-Восточной Азии, и банана «балбизиана» (*M. balbisiana*), родом из Индии, Шри Ланка, северных районов Бирмы и других стран. Сейчас различают около 200 селекционированных сортов; поэтому бананы смогли стать космополитами тропиков. Давность культивирования бананов едва ли можно установить. Известно лишь, что еще до открытия Америки местные жители использовали их для еды. Они упоминаются в древнеиндийском эпосе, относящемся к IV—VII векам до н. э. Александр Македонский узнал о бананах в Индии за 300 лет до н. э. Известны их изображения в одном из храмов Ниневии в Месопотамии (VIII век).

Ныне бананы разводят главным образом в Латинской Америке, где выращивают $\frac{2}{3}$ их мирового урожая. Интересно, что на Канарских островах на плантациях бананы растут при температурах до 10°C, а иногда могут даже переносить слабые заморозки. Вообще же возделывание бананов возможно в тропических областях, лежащих между 30° ю. и 30° с. ш., при условии, что выпадает не менее 1000 мм осадков в год, или при искусственном орошении.

Размножают бананы вегетативно, отрезками корневищ; на один гектар помещают по 800 растений, которые через 9—12 мес приносят примерно 200 «связок» плодов (с 6—9 «лапами» в каждой),

а на четвертый год — уже около 1500 «связок». После созревания плодов надземные части растений отмирают. Из корневищ вырастают новые ложные стволы, в результате чего через несколько лет увеличивается число плодоносящих «стволов» и возрастает урожайность.

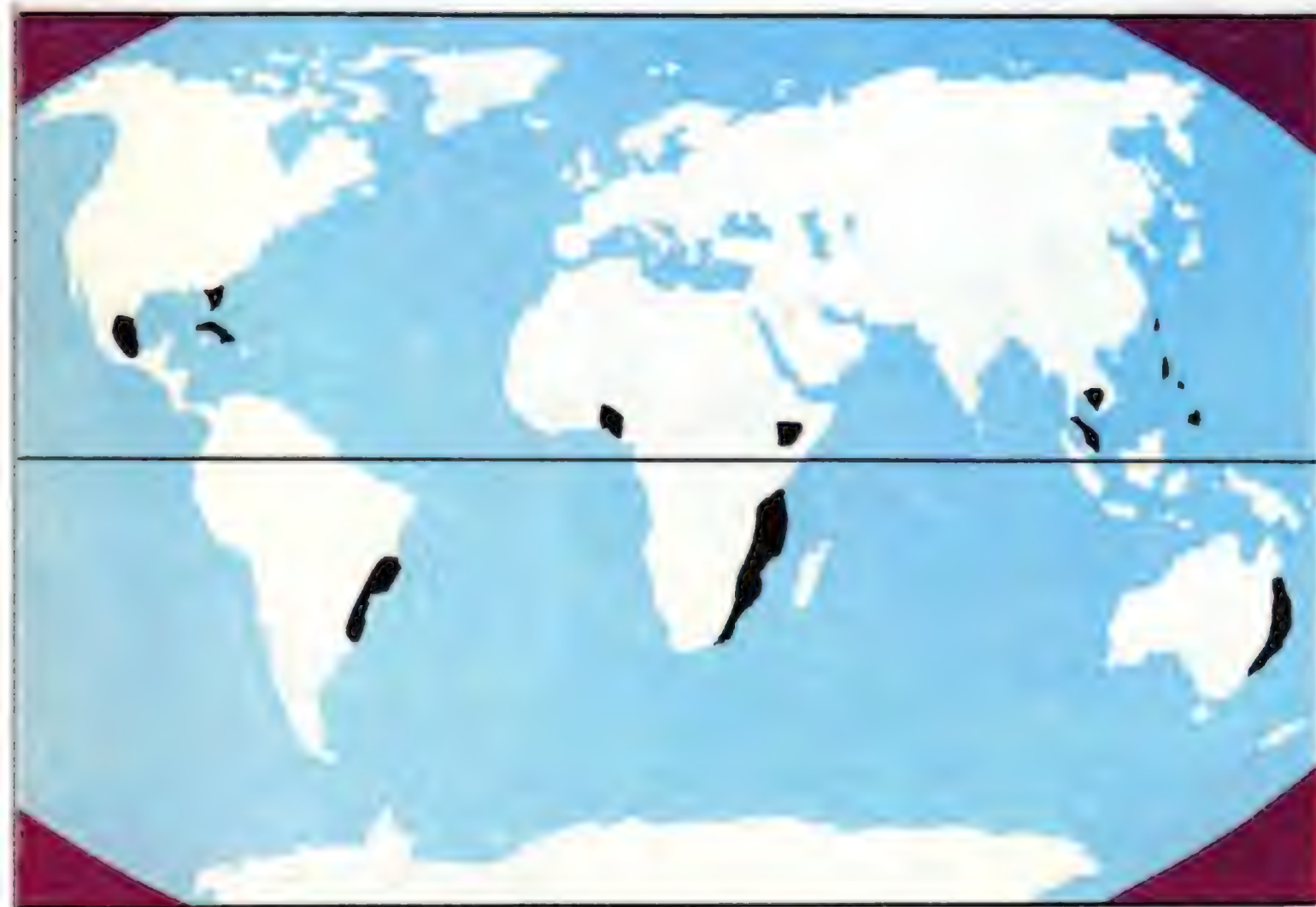
Главная проблема, возникающая при культивировании бананов, — это транспортировка очень чувствительных к перевозкам плодов на большие расстояния, к потребителям. Плоды собирают недозревшими и везут на специальных кораблях, в трюмах которых поддерживается температура около 12—14°C и относительная влажность воздуха 80—95%. Первые транспортные корабли, груженные бананами, уже в 1850 г. регулярно ходили из Панамы в США, а примерно с 1875 г. они следовали также в Лиссабон, Лондон и Ливерпуль. В Гамбурге первая партия бананов была выгружена в 1892 г. О масштабах международной торговли бананами можно судить по тому, что объем их перевозок уступает лишь перевозкам пшеницы, кукурузы и сахара.

Так называемые фруктовые, или сладкие, бананы, о которых мы говорили до сих пор, едят сырыми; в значительно меньших количествах они подвергаются различной переработке — например, их сушат, делают из них фруктовый порошок, муку, пищевые хлопья. В последнее время стала популярной «банановая стружка» — поджаренные в кокосовом масле ломтики бананов с медом и сахаром. Но кроме растений, плоды которых содержат много сахара, имеются и так называемые мучнистые бананы; их плоды используются для пищевых и кормовых целей.

В плодах мучнистых бананов много крахмала, поэтому их едят, как правило, вареными. Однако в торговле бананами плоды этих сортов практически никакой роли не играют. Вегетативные органы бананов, в первую очередь листья, тоже находят разностороннее применение. Один из видов рода *Musa*, а именно *M. textilis* с Филиппинских островов, даже культивируется ради получения пригодных для обработки волокон, содержащихся во влагалищах листьев. Из этих волокон, называемых манильской пенькой, делают канаты, мешковину и т. п.

Ананас. Следующий вид фруктовых растений, имеющий мировое значение, — ананас настоящий (*Ananas comosus*, = *A. sativus*). Его расположенные розеткой линейные заостренные, по краям местами шиповатые листья, достигающие 90 см в длину и 6 см в ширину, свидетельствуют о принадлежности ананаса к семейству бромелиевых (*Bromeliaceae*). Следовательно, ананас — это тоже растение

Главные области возделывания ананаса. Масштаб карты не позволяет показать, что Гавайские острова — важная область выращивания ананасов.



из класса однодольных. Из центра розетки листьев вырастает достигающая 30-сантиметровой длины ось похожего на шишку соцветия, на вершине которого находится пучок листьев. Завязи нижние; из них развиваются ягодообразные плоды. Они срастаются со становящимися мясистыми нижними частями кроющих листьев цветков. На сформировавшемся соплодии бывают видны только заостренные верхние части этих листьев. Одновременно ось соплодия тоже становится мясистой. Таким образом, все соплодие (вес его бывает от 1 до 4 кг) составлено тремя компонентами.

Родина ананаса — тропики Южной Америки (особенно Бразилия, Парагвай и Гвиана). Уже в 1493 г. Колумб увидел ананасы на Гваделупе. Оттуда в середине 1514 г. они попали в Испанию, а в конце этого столетия были завезены в Индию (в Бенгалию) и на Яву и затем распространились дальше. В настоящее время многие сорта ананасов культивируют по всему тропическому поясу нашей планеты. Особое место в мировом производстве ананасов занимают Гавайские острова, они дают 33% их мирового урожая. Если при выращивании ананасов под открытым небом урожай на $\frac{3}{5}$ созревших соплодий убирают в разных местах возделывания через 14—22 мес после посадки, то на Азорских островах, особенно на Сан-Мигеле, где с 1864 г. ананасы культивируют в неотапливаемых теплицах, урожай убирают через 9 мес. Урожайность колеблется от 370 до 600 ц/га.

Это очень древнее культурное растение едва ли образует семена; поэтому размножать ананасы (они цветут только один раз, а затем отмирают) можно пазушными или же укороченными побегами, находящимися на верхушках соплодий. Сейчас известно около 40 культурных сортов.

Соплодия ананасов либо едят сырыми, либо консервируют, разрезав на ломтики или на кусочки. Из них готовят также мармелад, сок и продукты, получаемые в результате брожения сока. Свежую мякоть ароматного кисловато-сладкого приятного на вкус соплодия ценят как средство, стимулирующее пищеварение, поскольку она содержит расщепляющий белки фермент бромелин. Из листьев извлекают прядильное волокно, идущее на изготовление батиста. С растений, предназначенных для получения волокна, соцветия срезают.

Финики. Широко распространена также финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*), относящаяся к подсемейству Phoenicoideae семейства пальмовых (Arecaceae). У старых экземпляров высота ствола достигает 10—30 м; верхушку ствола венчает крона из 40—80 листьев, имеющих длину до 4 м. Листья



Ананас (*Ananas comosus*); внешний вид растения с разрезанным соплодием.

состоят из множества перисторасположенных листочков; противостоящие, т. е. находящиеся по разные стороны черешка, листочки сидят под углом один к другому, поэтому в поперечном сечении лист похож на букву V. Самые нижние из серозеленых жестких листочков, составляющих листовую пластинку, обычно превращаются в шипы. Как правило, финиковая пальма зацветает на 6—8-м году жизни. При этом крупные соцветия содержат либо



Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*): соцветие, отдельный плод, а под ним — семена.

мужские, либо женские цветки, поскольку пальма двудомна. На одном растении развиваются 8—10 соцветий, одетых прицветником-покрывалом (spatha); соцветия содержат до 12 000 цветков. Но лишь из 100—200 цветков каждого женского соцветия образуются финики — односеменные ягоды длиной 4—5 см. Околоплодник мясистый, наружный его слой (экзокарпий) у сладких, богатых сахаром сортов очень тонкий, а у богатых крахмалом — кожистый. На долю семени приходится 15% объема плода. Зародыш очень мелкий, а семя в основном состоит из клеток, в стенках которых отложено запасное питательное вещество (целлюлоза).

Родина и происхождение этого растения, характерного для оазисов Северной Африки и засушливых областей Юго-Западной Азии, достоверно не известны. Родственный вид — *Ph. sylvestris* — растет во влажных тропических лесах Индии. Но так как для финиковой пальмы дожди неблагоприятны, вряд ли можно считать этот вид ее дикой формой. Поэтому предполагают, что исходной формой мог быть африканский вид *Ph. reclinata* или гибрид этого вида и *Ph. sylvestris*. Но, бесспорно, финиковая пальма — очень древнее культурное растение, которое, по достоверным сведениям, возделывалось уже за 6000 лет до н. э. Находки семян датируются 14-м тысячелетием до н. э.; эти семена были определены как семена *Ph. sylvestris*.

О давности культуры финиковой пальмы свидетельствуют часто встречающиеся изображения ее на вавилонских и египетских барельефах, древние сведения о подвешивании частей мужских соцветий в кроны женских экземпляров, очень давняя торговля мужскими соцветиями (пыльца неделями остается фертильной) и роль пальмового листа как символа мира почти во всех религиях древнего мира.

В наше время финиковую пальму выращивают преимущественно между 19 и 35° с. ш. В Америке ее стали разводить в Мексике, в Калифорнии и Флориде лишь в конце XIX века. На 50—100 вегетативно размноженных женских растений высаживают 1—2 мужских. Через 5—7 мес после цветения можно собирать урожай фиников. При этом одна пальма начиная с 30-летнего возраста дает 80—100 кг свежих плодов (в Северной Африке — 40—80 кг).

Жесткие, богатые крахмалом сорта фиников для жителей Малой Азии и Северной Африки представляют собой основной продовольственный продукт, тогда как мягкие, сладкие сорта идут преимущественно на экспорт. Собранные незадолго до полного созревания ягоды; подсушенные на солнце или в специальных сушилках, прессуют (или не прессуют) и в таком виде отправляют в продажу. Из фиников, добавляя к ним сахар, делают повидло, производят вино и водку. Из прожаренных семян получают суррогат кофе. Очень молодые, находящиеся еще в почке листья едят как овощ (пальмовая капуста). Из ствола ежедневно можно получать 10 л сока, поскольку корни растения доходят до грунтовых вод. Из пальмового сока, дав ему перебродить, готовят пальмовое вино, содержащее 5—8% алкоголя. Кроме того, ствол пальмы дает строительную древесину, а листья — материал для кровли и волокно.

Инжир. К числу очень давно культивируемых фруктовых растений принадлежит также инжир, называемый еще смоквой, или фигой (*Ficus carica*), из семейства тутовых (Moraceae). Это древесное растение, достигающее 10-метровой высоты, развивается или в виде дерева или в виде куста и внешне может быть очень причудливым. Всем известные длинночерешковые трехлопастные крупные листья (фиговые листья) расположены на ветвях по одному в узле, иными словами листовое расположение очередное. С инжира собирают урожайи фиг, или «винных ягод», имеющих разную окраску от желтой до черно-синей, а формой и величиной похожих на мелкие груши. До созревания они содержат едкий млечный сок и поэтому несъедобны. Фига — вовсе не одиночный плод, а слож-

ное соплодие. Оно возникает в результате того, что первоначально плоская ось соцветия расширяется. При этом ее краевые части не разрастаются, с нижней же стороны рост идет интенсивнее, чем с верхней. Так возникает грушевидное полое вместилище, внутри которого находится множество мелких цветков. На верхушке вход в это кувшинообразное вместилище закрыт чешуевидными листьями или стерильными цветками. Позже из фертильных цветков развиваются мелкие орешки — содержащиеся в фиге «зерна».

У инжира очень интересный способ опыления. Имеются так называемые козы фига (*F. carica* var. *caprificus*), которые развивают каприфиги — соцветия с мужскими цветками и короткостолбчатыми, «галловыми», женскими цветками. Их считают примитивными формами культурных фиг (*F. carica* var. *domestica*), на которых образуются собственно фига — соцветия с длинностолбчатыми женскими и стерильными мужскими цветками. Пыльцу переносит оса *Blastophaga grossorum*, откладывающая яйца в семязачатки короткостолбчатых цветков, сидящих в каприфигах. Вылупившиеся из яиц насекомые вытряхивают на себя пыльцу из мужских цветков, находящихся в верхней части кувшинообразного соцветия. Попадая затем в соцветия-фиги, они не могут отложить яйца в семязачатки женских цветков, которые в этих соцветиях длинностолбчатые, но зато производят опыление. Это было известно людям уже в древ-

ности — свыше 2000 лет назад Аристотель упоминал о подвешивании ветвей с каприфигами к растениям, развивающим фиги. Эту так называемую капрификацию осуществляют и в наши дни. Правда, теперь имеются сорта, соцветия которых развиваются в соплодия без опыления.

Родина инжира — Средиземноморье, где он рос еще в третичном периоде, а также Малая Азия с прилегающими районами. О его произрастании здесь наряду с маслиной и виноградом говорится в Ветхом завете Библии. Из этих областей инжир распространился по тропикам и субтропикам земного шара. В 1520 г. он попал на острова Вест-Индии, в 1579 г. — на территорию нынешних США, а в 1769 г. — в Калифорнию, где с 1899 г. началось интенсивное возделывание смирнского инжира — одного из дюжины важнейших его сортов. В настоящее время инжир возделывают главным образом в Средиземноморье (Турция), Южной Африке, Австралии и в Калифорнии. Во многих из этих областей возделывания встречаются и одичавшие растения.

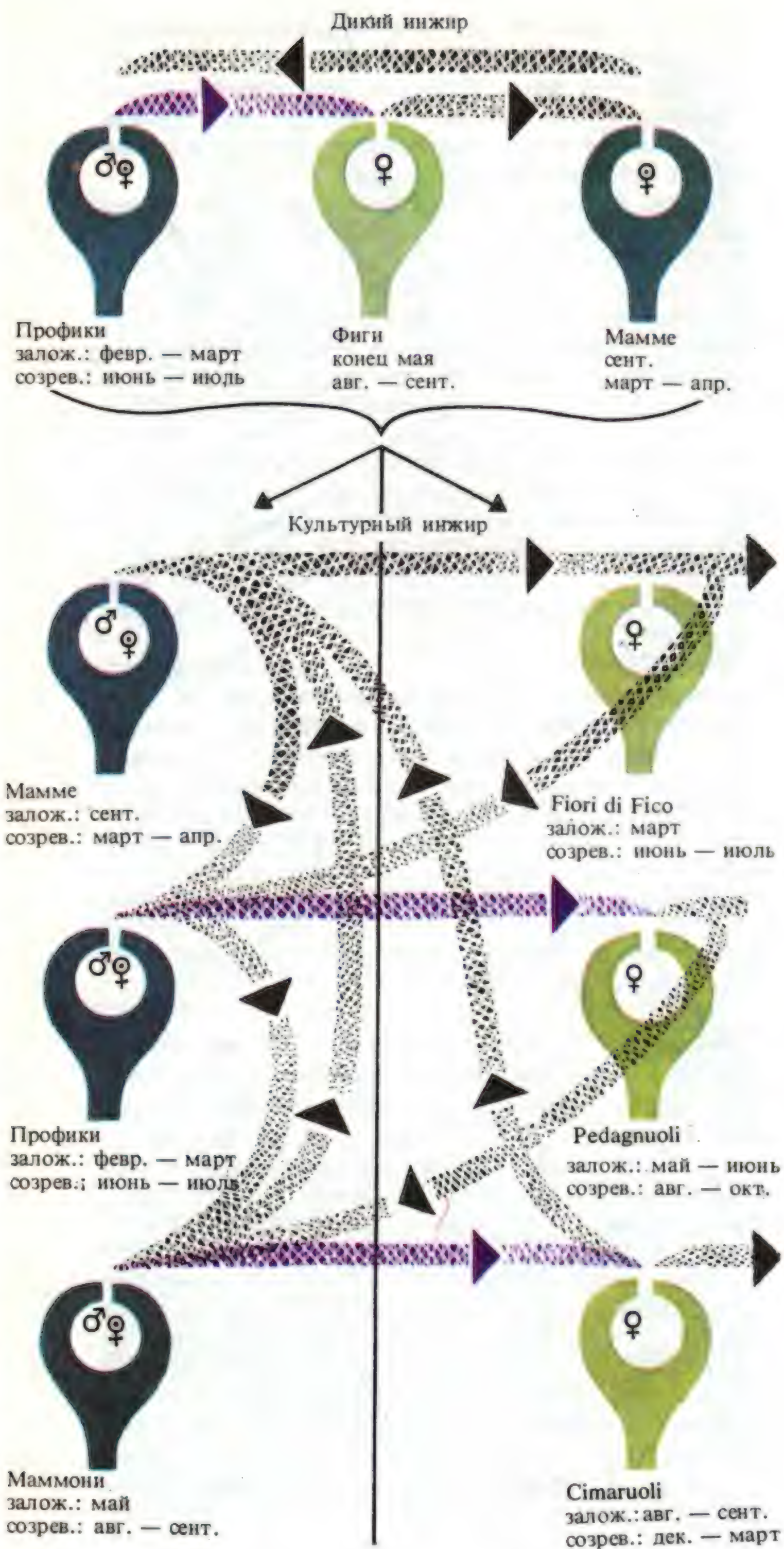
Инжир начинает плодоносить на восьмой год. Высокие урожаи удерживаются примерно до 40-го года жизни дерева, а затем снижаются. Но растения могут достигать и 100-летнего возраста. Поскольку в течение года дерево цветет трижды, урожай также собирают три раза; он составляет примерно 100 кг свежих (30—40 кг высушенных) фиг, или винных ягод. В продажу соплодия инжира поступают подсушенными на шнурах или спрессованными. Кроме того, из них делают мармелады, вино, пасту (добавляя орехи, миндаль, фисташки и специи) или, поджарив, суррогат кофе.

Чемпедак. Из представителей этого же семейства еще упомянем два вида чемпедака, или хлебного дерева (*Artocarpus communis* и *A. integra*), родина которых — Южная Азия. Эти деревья достигают 15-метровой высоты; листья крупные, у первого вида сначала лопастные, затем эллиптические. Мужские цветки собраны в сержковидные, а женские — в округлые соцветия. Из них развиваются ложные плоды (соплодия) с бугорчатой поверхностью; каждый состоит из мясистой, утолщившейся оси соплодия и мясистых же, сросшихся снизу на $\frac{2}{3}$ длины околоцветников многочисленных цветков. Семена обычно не образуются, и эти растения следует размножать вегетативно. Соплодия золотисто-желтые; вес их достигает у *A. communis* 2 кг, а у *A. integra* — 15 кг. В настоящее время культура обоих видов распространена по всем тропикам.

Богатые крахмалом соплодия *A. communis* используют подобно картофелю; их едят вареными,

Инжир (*Ficus carica*); плодоносящая ветвь и соплодие в разрезе.





печеными и жареными, а также получают из них муку. Соплодия *A. integra* более ароматны и поэтому съедобны и в сыром виде. Из них делают пасту или едят сырыми как овощи. Семена *A. integra* поджаривают, как семена благородного каштана, или делают из них муку.

Сахарные яблоки. В тропиках часто встречаются также сахарные, или ямайские, яблоки, развивающиеся на небольших тропических южноамериканских деревьях из семейства анноновых (*Annonaceae*) — *Annona cherimola*. Серо-зеленые, округлые или эллипсоидальные плоды достигают 20 см в диаметре. Их чешуйчатая поверхность свидетельствует о том, что здесь речь должна идти о соплодии, в котором отдельные ягоды срослись между собой. Мякоть соплодия белая или голубоватая.

Сахарные яблоки известны человеку очень давно: об этом говорят находки их семян при раскопках на территории Перу. Сейчас эти растения разводят по всем тропикам, правда, преимущественно в областях, лежащих высоко над уровнем моря. По вкусу соплодие напоминает землянику и ананас и наряду с ананасом и мангостаном (см. стр. 182) считается одним из лучших тропических фруктов. Сахарные яблоки едят сырыми или делают из них лимонад. Очень редко на мировой рынок поступают незрелые соплодия, которым надо обеспечить возможность последующего дозревания. Судя по всему, сахарные яблоки, как и плоды многих других видов, о которых речь пойдет дальше, со временем будут играть большую роль, чем теперь.

Другие анноновые. Такое же применение находят плоды других видов *Annona* родом из Южной Америки или с островов Вест-Индии. Плоды анноны сетчатой (*A. reticulata*) красновато-фиолетовые, их мякоть желтоватая, очень сладкая, вкусом напоминающая черную смородину. Коричневые яблоки, или плоды анноны чешуйчатой (*A. squamosa*), размером с апельсин; они имеют вкус одновременно груши и корицы с легким привкусом терпентина. Самые крупные плоды среди видов *Annona* у анноны колючей (*A. muricata*); их вес достигает 2 кг. Они кисло-сладкие, по вкусу сходны с земляникой, ананасом и корицей.

Авокадо. Авокадо (*Persea americana*) — это вечнозеленые деревья высотой 8—10 м из семейства лавровых (*Lauraceae*); их длинные (около 20 см)

Опыление у инжира и формы соплодий (схема). Черные полосы: пути опылителя; фиолетовые полосы: перенос пыльцы. Оливково-зеленым цветом изображены соцветия, образующие съедобные плоды (из Rauh, 1950, по Tschirch и Ravasini).



Ветвь хлебного дерева (*Artocarpus integra*) с соплодиями

Листья похожи на листья лавра. Из мелких, зеленовато-желтых цветков, возникающих в пазухах листьев на концах ветвей, развиваются удлинённые плоды грушевидной формы — так называемые груши авокадо, или аллигаторовы груши. Тонкая гладкая кожица плода бывает зеленой или темной (от коричнево-красной до черной), она покрывает очень нежную, желто-зеленую мякоть. Внутри мякоти находится косточка величиной с грецкий орех, занимающая около 20% всего объема плода. После очистки плода от кожицы и извлечения косточки остается его съедобная часть — 70% исходного объема. Плоды могут весить до 550 г. Их надо срывать с дерева незрелыми, иначе они могут лопнуть. После сбора груши должны полежать в течение 2—10 дней; за это время они дозревают и становятся съедобными. Для плодов характерно высокое содержание жира (15—30%), вот почему в Южной Америке их часто называют «лесным маслом». Кроме того, в них много витаминов (С, В₁ и В₂) и каротина (провитамина А).

Авокадо родом из Центральной и Южной Америки. Отсюда они распространились по тропикам и субтропикам всего земного шара. Сейчас их выращивают даже в Испании. В целом культивируют более 400 сортов этих деревьев, которые начинают плодоносить на пятом году жизни. При выведении новых сортов авокадо не ограничиваются только отбором, но прибегают и к гибридизации. В первую очередь скрещивания производились с другим, мексиканским видом этого рода — *P. drymifolia*.

Мякоть извлекают из плода ложкой и едят с сахаром, молоком, лимоном, солью, ликером или вином. Из нее готовят также салат с перцем, солью, горчицей, луком и томатом — так называемый мексиканский салат. В семенах авокадо содержится 15—30% жира, который находит применение в производстве косметических изделий.

Манго. Представитель семейства фисташковых, или сумаховых (*Anacardiaceae*), — манго индийское (*Mangifera indica*) — это деревья высотой до 15 м; листья у них крупные, кожистые, темно-зеленые. На деревьях нередко дважды в год образуются мелкие цветки, собранные в торчащие сложные кисти. Это позволяет дважды в год собирать крупные костянки до 10 см толщиной, до 25 см длиной и весом до 2 кг. Созревают они примерно через 6 месяцев после цветения. Под тонким наружным слоем околоплодника (высушив, его используют как топливо) находится желтая или оранжевая, приятная на вкус мякоть плода. Она со-

Аннونا колючая (*Annona muricata*)





Плоды авокадо (*Persea americana*) и по созревании остающиеся зелеными. Справа: продольный разрез плода, видна коричневая косточка.

ставляет 60—70% объема плода и окружает яйцевидную крупную косточку.

Манго, родина которого находится в Южной и Юго-Восточной Азии, представлено сейчас более чем 1000 сортов. Его плоды, очень популярные в тропиках, наряду с ананасами считаются изысканными тропическими плодами. В Индии манго используют уже более 4000 лет. Транспортировка манго в страны средних широт очень трудна: свежие сочные плоды плохо сохраняются, их можно доставлять только воздушным путем. В тропиках их едят сырыми, извлекая мякоть из-под наружного слоя околоплодника, содержащего терпентин. При переработке плодов в напитки, мармелады, повидло и прочие пищевые продукты этот наружный слой осторожно удаляют. Рекомендуется после употребления в пищу свежего или консервированного манго не пить ни молока, ни алкоголя. Манго входит также в состав соуса кэрри (curry) — особой приправы к пище. В Индии к рисовым блюдам подается острая приправа — чатни (chutney), которую готовят из незрелых плодов манго, имбиря, перца и сахара. Богатые крахмалом семена манго поджаривают и используют как пищевой и кормовой продукт.

Род *Mangifera* содержит около 40 видов, среди которых кроме *M. indica* имеются и другие, об-

разующие съедобные плоды. Их собирают с дикорастущих деревьев. Эти плоды мельче плодов манго индийского, да и вкусовые качества их ниже. Они находят применение только там, где растут — в Юго-Восточной Азии и Малайзии.

Акажу. К семейству сумаховых принадлежит и акажу (*Anacardium occidentale*) — дерево, имеющее плоды-костянки («орехи» акажу, или кашу) (см. стр. 192). Они развиваются на сильно разрастающихся в толщину плодоножках длиной 5—10 см. Эти грушевидные плодоножки мясистые и сочные, густо-желтые или красные. Их называют «яблоки» акажу, или кашу. Они кисловатые и ароматные, их едят сырыми как фрукты или перерабатывают. В Индии собирают ежегодно около 25 000 т «яблок» акажу.

Папайя. Большое значение имеют и плоды дынного дерева, или папайи (*Carica papaya*), из семейства папайевых (Caricaceae). Но это не настоящее дерево, а редко ветвящееся, обнаруживающее признак суккулента растение, одревесневающий ствол которого достигает 3—6 (8) м высоты. Живет папайя около четырех лет, растет очень быстро. Крупные длинночерешковые, пальчаторассеченные листья сидят пучком в верхней части ствола. Пахнущие ландышами цветки собраны в пазушные соцветия. Обычно цветки раздельнополые, а растения двудомные, поэтому при их разведении на 30 женских экземпляров нужно высаживать 1 мужской. Правда, встречаются растения с обоеполыми цветками. Из них селекционеры и получили сорта однодомных растений. Плоды ягодообразные, длиной до 70 см и шириной до 40 см; весят они до 6 (7,5) кг каждый. Мякоть плода, находящаяся под желто-зеленым

Плоды манго (*Mangifera indica*)



или желтым наружным слоем околоплодника, светло-желтая или желтовато-розовая, причем последняя считается особенно вкусной. Внутри плод полый, съедобная же часть околоплодника бывает толщиной всего в 2—2,5 (до 5) см. На внутренней ее поверхности находятся черные, величиной с переное зерно семена. Плоды некоторых культурных сортов семян не образуют. Урожай собирают все время, так как папайя плодоносит круглый год.

Родина папайи — тропики Южной Америки. В XVI веке испанцы и португальцы расселили ее отсюда по другим тропическим и субтропическим странам. Предполагают, что дынное дерево возникло в результате скрещивания разных центральноамериканских видов *Carica*, поскольку дикая его форма не известна. Папайю выращивают не только в тропических районах США (штаты Калифорния и Флорида), но и в Австралии (штат Квинсленд) и странах Средиземноморья.

Мякоть созревшего плода имеет консистенцию мякоти плода тыквы, а вкусом напоминает малину; из нее варят компоты и делают салаты, едят ее и сырую (с лимоном) или засахаренную. Недозревшую мякоть употребляют как овощ; в таком виде она содержит особенно много фермента папаина, расщепляющего белки. Наноса на поверхность плодов царапины (это лучше всего делать рано утром после дождя), можно собрать содержащий ферменты млечный сок. Полученный из него препарат применяют для предварительной обработки мяса, кишок, идущих на изготовление колбас; при приготовлении сред для выращивания бактерий; его используют для очищения пива, дубления кож, в качестве добавки к диетическим продуктам и для других целей.

Гуайява. К семейству миртовых (Myrtaceae) относится гуайява (*Psidium guayava*) — неправильно ветвящееся, похожее на кустарник дерево 3—6-метровой высоты с крупными яйцевидными листьями длиной 10—15 см и шириной 5—6 см. Цветки белые, с нижними завязями; из завязей развиваются ягодообразные плоды, которые при созревании становятся желто-зелеными. Размером они примерно с яблоко. Белая или розовая мякоть плода содержит многочисленные угловатые светлые семена.

С родины гуайявы (от Уругвая до Антильских островов и Мексики) ее возделывание распространилось в Африку и Азию. Закрытая культура гуайявы особое развитие получила в Южной Африке. С третьего года растения приносят урожай, которые могут достигать 30 кг плодов с одного дерева в год. Плоды, имеющие вкус груши и инжира, едят сырыми или же переработанными. Их консервируют, из них готовят мармелады, желе,



Гуайява (*Psidium guayava*); ветвь с плодом

соки. Соки, предназначенные для перевозок, сильно обезвоживают.

Другой вид этого рода — *P. cattleianum*, — образующий коричневатые плоды величиной с вишню, выращивают и используют так же. Кроме названных видов культивируют и другие виды рода *Psidium* также ради получения плодов. Но эти виды — *P. guineense*, *P. fluviatile*, *P. sartorianum* и другие, произрастающие в тропиках Америки и на островах Вест-Индии, — имеют лишь ограниченное, местное значение.

Фейхоа. Следует упомянуть еще два вида фруктовых растений из того же семейства миртовых. Вечнозеленая фейхоа (*Acca sellowiana*, или *Feijoa sellowiana*), достигающая 4 м высоты, образует мелкие желтоватые плоды. Обращают на себя внимание серебристо-опушенные снизу листья и белые цветки с красноватыми тычинками. Родина фейхоа — Уругвай, Парагвай, южные районы Бразилии и север Аргентины. Сейчас это культурное растение разводят во многих тропических и субтропических областях Земли, включая Алжир, юг Франции и южные районы СССР. По вкусу плоды фейхоа напоминают ананас, их едят сырыми или готовят из них мармелады и варенья. Вкус плодов разных деревьев может быть различным. Плоды могут храниться около месяца, поэтому они могли бы иметь значение и на мировом рынке.

Сизигиум. Другой вид этого семейства — *Syzygium jambos* — представляет собой вечнозеленое дерево средней высоты. Его беловатые, желтоватые или красные ягоды по вкусу похожи на абрикосы. Культивируют сизигиум в тропиках, особенно в Индии и Восточной Африке. В Америке местами он встречается одичавшим. Используемые человеком плоды образуют и другие виды рода *Syzygium*, а с гвоздичного дерева (*S. aromaticum*, = *Eugenia caryophyllata*) собирают бутоны (пряность «гвоздика»).

Гранат. Известны также плоды граната (*Punica granatum*) — растения из семейства гранатовых (Punicaceae). Чаще это кустарник, а не дерево. На его бывающих иногда колючими ветвях кроме вечнозеленых листьев развиваются обращающие на себя внимание красные, изредка белые или розовые, обоеполые цветки с 5—8 чашелистиками и лепестками. За золотисто-желтыми тычинками находятся два, а то и три круга плодолистиков, по 3—9 в каждом. Из такой завязи развивается плод с ко-

жистым околоплодником (кожистая, или сухая, ягода), плаценты которого становятся мясистыми. Каждое из многочисленных семян окружено сочной мякотью — она-то и употребляется в пищу. Эта мякоть возникает из интегумента (покрова) семязачатка, т. е. представляет собою часть семенной кожуры.

Сейчас разводят много сортов граната — одного из древнейших культурных деревянистых растений, которое на востоке ценили уже в древности. И поныне его цветки и плоды у многих народов считаются символом богатства, изобилия и плодородия. Культивировать гранат начали, по видимому, в Персии или Афганистане. Исходным диким видом, вероятно, можно считать *P. protopunica* с острова Сокотра. В цветках растений этого вида плодолистки расположены одним кругом.

До ледникового периода гранат рос на территории современной Франции. Хотя самое древнее его изображение на гробнице в Тель-Эль-Амарне датируется временем Аменхотепа IV (1375—1358 гг. до н. э.), установлено, что древние иудеи культивировали гранат уже 5000 лет назад. К римлянам гранат (*Punica*) попал через финикийцев (отсюда его название «яблоко пунийцев», т. е. финикийцев).

Сейчас культура граната распространена в областях с подходящим для этого растения климатом во всем мире. Основные районы его возделывания в Европе находятся в Италии, Португалии и Испании.

По размерам плоды граната близки к яблокам. Из них в основном получают сок, так как в свежем виде мясистые части многочисленных семян, твердых внутри, есть трудно. Гранатовый сок (гренадин) подвергают разнообразной переработке. Кора стволов (*Cortex granati*) содержит алкалоиды пеллетрин и гранатонин и действует как глистогонное средство. Кроме того, из нее получают дубильное вещество, используемое при изготовлении высших сортов кожи.

Мангостан. Один из самых изысканных тропических плодов — мангостан, плод *Garcinia indica*, растения из семейства зверобойных (Hypericaceae). Это трудно культивируемое дерево, родом из тропических районов Азии, сейчас встречается всюду в тропиках. Его едва достигающие размеров яблока, несколько уплощенные, красно-коричневые плоды едят сырыми, а также делают из них кисели и сиропы.

Тамаринд. Из своей предполагаемой родины — Южной Африке или Южной Азии тамаринд, или индийский финик (*Tamarindus indica*), — растение

Гранат (*Punica granatum*); ветвь с плодами и разрезанный поперек плод, внутри которого видны многочисленные семена.





Мангостан (*Garcinia indica*); внешний вид плода и разрезанный плод. Съедобна только белая, нежная мякоть.



Тамаринд (*Tamarindus indica*)

из семейства бобовых (Fabaceae)¹ — распространен по сухим областям тропиков всего мира. Это крупное дерево образует коричневые бобы длиной 6—15 см. Созревшие плоды содержат сладко-кислую мякоть (пульпу), которую перерабатывают в лимонады, мармелад, сироп и конфеты. В Индии поджаренные семена тамаринда употребляют в пищу при недостатке других продуктов питания.

Цератония. К тому же семейству относится и цератония стручковая, или рожковое дерево (*Ceratonia siliqua*). Оно бывает высотой до 10 м, имеет раскидистую крону, на ветвях которой сидят парноперистые листья с двумя-четырьмя парами листочков. Раздельнополые цветки собраны в торчащие кисти, нередко расположенные пучками. Из завязей женских цветков развиваются плоские, часто изогнутые в виде рога, коричнево-фиолетовые бобы («цареградские рожки») длиной в 10—20 см и шириной около 2 см.

Родина цератонии — восточная часть Средиземноморской области, прежде всего территории арабских государств. Уже в древности ее разводили на востоке и на западе Средиземноморья, включая Южную Европу и Северную Африку. Дальнейшему

распространению этого растения до Испании включительно способствовали арабы. Сейчас цератонию выращивают как во всех упомянутых районах, так и в Южной и Центральной Америке, южных штатах США, Индии и Южной Африке.

Основную массу бобов цератонии выращивают в Испании — 500 000 т в год (это составляет около 60% мирового урожая). Съедобные околоплодники бобов содержат сладкую (30—50% сахара), ароматную мякоть, в которой заключены темные блестящие семена (обычно их 12). Бобы служат лакомством для детей. В странах, где выращивают цератонию, ее бобы едят, когда нет другой пищи, но основная часть урожая обычно скормливается скоту. Кроме того, из бобов делают сироп, их используют при изготовлении кондитерских изделий и косметических товаров, для выгонки спирта. Из поджаренных семян получают суррогат кофе. Поскольку семена имеют примерно постоянный вес (0,18 г), его принимали за единицу при взвешивании золота и драгоценных камней. Так они стали эталоном карата (арабск. kirat — зерно; 1 метрический карат = 0,2 г).

Кассия. Еще один представитель этого же семейства — кассия трубчатая, или манна (*Cassia fistula*). Со своей родины, Индии, она распространилась широко, и теперь ее культивируют почти во всех тропических и субтропических райо-

¹ Тамаринд, а также цератонию и кассию, о которых речь пойдет ниже, правильнее относить к семейству цезальпиниевых (Caesalpiniaceae).



Плоды кассии (*Cassia fistula*) (вверху) и цератонии (*Ceratonia siliqua*) (внизу)

нах, вплоть до Средиземноморской области. В Индии и на Филиппинских островах кассию используют даже при создании лесопосадок.

С этого растения собирают длинные (30—60 см), округлые на поперечном срезе бобы; в каждом из их многочисленных гнезд находится по одному плоскому красно-коричневому семени. Семена окружены черно-коричневой вязкой и сладкой мякотью плода — лакомством, которое особенно любят дети. Мякоть обладает послабляющим действием, поэтому ее используют и с медицинскими целями.

Манной называют также быстро затвердевающий на воздухе сок некоторых тропических и растущих

Созревающие плоды гранадила (*Passiflora edulis*)



на Востоке ясеней и хвойных деревьев. Его действующее начало — маннит, который используют как мягкое слабительное при лечении детей и как заменитель сахара в питании диабетиков. Некоторые полукустарники, относящиеся к роду *Cassia*, такие, как сенна (*C. senna*) и кассия узколистная (*C. angustifolia*), дают так называемые листья сенны, входящие в состав очень многих слабительных.

Дуриан. Дурианом называют плод представителя семейства баобабовых (*Bombacaceae*) — дуриана, или дурьяна (*Durio zibethinus*). Здесь съедобны наружные слои семенных оболочек (ариллусы), имеющие вкус сбитых сливок с привкусом малины. Недозревшие плоды едят как овощи и готовят из них супы. Крупные семена (размером с голубиное яйцо), поджаренные в кокосовом масле, на Яве едят с рисом. Из них делают также мармелад и конфеты.

Гранадила. Род страстоцвет (*Passiflora*) из семейства страстоцветных (*Passifloraceae*) включает 50—60 видов со съедобными плодами. Самый известный из них — страстоцвет съедобный, или гранадила (*P. edulis*). Красные или желтые ягоды гранадиллы размером 7×9 см содержат кислую ароматную желтую мякоть. Это тропическое лазящее (цепляющееся за опору) растение с ярко окрашенными крупными цветками часто разводят ради ягод. Ягоды едят сырыми или готовят из них фруктовые соки.

Ахрас. Представитель семейства сапотовых (*Sapotaceae*) — *Achras zapota* (= *Manilkara zapota*) — образует эллипсоидальные или округлые плоды. Созревая, они становятся красно-коричневыми и содержат сладкую хромово-желтую мякоть. Еще до открытия Америки это дерево выращивали в Южной и Центральной Америке (до Гватемалы и Гондураса). Оно было введено в культуру и в других местах, в частности на полуострове Малакка. Из ствола дерева, делая на нем надрезы, можно получить млечный сок («чикл», т. е. жвачку), способный затвердевать. Его жевали еще ацтеки. Сейчас сок ахраса собирают для производства жевательной резинки. Одно дерево дает 7—18 кг млечного сока в год.

Калокарп. К этому же семейству относится калокарп, или сапотовое дерево (*Calocarpum sapota*). Со своей родины, из Центральной Америки и островов Вест-Индии, это плодовое дерево распространилось по всем тропическим областям. Его эллиптические, содержащие по одному-три семени шершавые плоды цвета ржавчины едят сырыми и



Вверху: цветущая ветвь и незрелый плод гранади́ллы (*Passiflora edulis*); в центре: плод дуриана (*Durio zibethinus*); внизу: ахрас (*Achras zapota*)

консервируют, а также готовят из них мармелад. Из очищенных семян, смешав их с какао и кукурузой, делают особый напиток.

Хурма восточная. Китайская слива, или хурма восточная (*Diospyros kaki*), — растение из семейства эбеновых (*Ebenaceae*) — вовсе не родственно

нашим сливам. Это — фруктовое дерево, растущее в Китае, Японии и Корее; в прошлом веке его начали разводить также в южных районах США и Советского Союза (южный берег Крыма и Закавказье). Хурму, насчитывающую множество сортов, разводят ради ее крупных (6—8 см) ягод, имеющих форму сливы или помидора. Желтоватые или красноватые сладкие плоды почти не имеют запаха. Их едят сырыми и сушат так же, как плоды инжира. Кроме того, из них делают вина, ликеры, мармелады и варенья. Представители этого рода дают также известное черное дерево.

Хурма кавказская и персимон. Такое же применение находят и родственные восточной хурме виды: хурма кавказская (*Diospyros lotus*) и хурма виргинская, или персимон (*D. virginiana*), но из-за худшего качества плодов они ценятся меньше и менее распространены.

Индийская смоква. Индийской смоквой называют прежде всего плоды одного из видов рода опунция (*Opuntia ficus-indica*), относящегося к семейству кактусовых (*Cactaceae*). Родина этого ксерофитного растения — тропическая Америка, включая Мексику. Оттуда оно было завезено в другие тропические и субтропические страны, в том числе средиземноморские. Сейчас во многих районах его можно встретить одичавшим. Даже в тех областях, куда эта опунция была завезена, например в Испании, на Сицилии и в южной Италии, ее белые, желтые или красные плоды размером с фигу или грушу представляют собой важный продукт питания. Их едят, очистив от колючек (если, конечно,

Хурма восточная (*Diospyros kaki*)





Плоды актинидии китайской (*Actinidia chinensis*). Справа: поперечный разрез.

речь идет о сортах, имеющих колючки). Их также сушат и подвергают дальнейшей переработке.

Восковница красная. Познакомимся еще с некоторыми, не столь широко распространенными фруктовыми растениями из до сих пор не упоминавшихся семейств. Так, восточноазиатская восковница красная (*Myrica rubra*) из семейства восковниковых (*Myricaceae*) образует рощи фруктовых деревьев. Ее похожие на плоды земляники красные костянки, имеющие размеры около 2 см, едят сырыми или консервированными. Культивируют эту восковницу в Японии, Южном и Центральном Китае, а также во Вьетнаме.

Актинидия китайская. Этот вид рода актинидия (*Actinidia chinensis*), относящегося к семейству актинидиевых (*Actinidiaceae*), называют также киви по имени новозеландской бескрылой птицы. Это растение — лазящая лиана; коричневый плотный наружный слой околоплодника ее ягод, достигающих 5 см в поперечнике, 10 см в длину и весящих до 100 г каждая, опушен коричневыми волосками. Под ним находится нежная мякоть с множеством мелких семян. По вкусу она похожа на смесь дыни, крыжовника и земляники. Родина этого вида — Китай; отсюда его культуру перенесли в Южную Африку и Новую Зеландию. В СССР имеются морозостойкие сорта как актинидии китайской, так и актинидии острой. При нулевой температуре плоды способны сохраняться в течение полугода. Плоды едят сырыми, приготовив из них салат, консервируют и делают из них мармелады. Ягоды актинидии китайской — один из самых богатых витамином С плодов: в 100 г свежих ягод содержится 250—380 мг этого витамина.

Актинидия острая. Предыдущему виду близкородственна уже упомянутая актинидия острая (*Acti-*

nidia arguta); ее плоды величиной с вишню или сливу по вкусу напоминают мед. Поэтому их сушат и используют как лакомство и для изготовления кондитерских изделий. Из ягод обоих видов актинидии делают вино. Родина актинидии острой — Япония, Китай, Корея и Маньчжурия.

Карамбола. В нашей флоре известны только травянистые представители семейства кисличных (*Oxalidaceae*), тогда как в тропиках встречаются также деревья и кустарники. Карамбола (*Averrhoa carambola*) — небольшое дерево с широкой кроной, поникающими ветвями и перистыми листьями длиной 10—12 см. Его ягоды яйцевидные, размером с утиное яйцо, заостренные и имеют пять ребер, поэтому контур поперечного сечения плода звездообразный. Ягоды янтарно-желтые, прозрачные. Еще не выяснено, откуда родом это растение — из Южной Америки или из Малайзии. Выращивают карамболу и там и там, как и вообще в тропических странах.

В ароматных кисловатых освежающих плодах карамболы много витамина С. Их очищают от несъедобного наружного слоя околоплодника и едят иногда сырыми, но чаще консервированными или готовят из них повидло. Среди многочисленных сортов имеются и сорта со сладкими ягодами.

Билимби. Внешне напоминает кустарник близкородственное карамболе огуречное дерево, или билимби (*Averrhoa bilimbi*). Его похожие на огурцы светло-желтые плоды длиной 5—7 см богаты не только витамином С, но и щавелевой кислотой. О родине этого растения также нельзя сказать

Ветвь карамболы (*Averrhoa carambola*) с плодами





Ветвь личи (*Litchi chinensis*) с плодами

ничего определенного. Сейчас его выращивают во всех тропических странах. Плоды билимби используют так же, как ягоды карамболы, а кроме того, засахаривают и маринуют. Имеются и сладкие сорта билимби.

Мальпигия гранатолистная. «Вишневое дерево» Антильских островов, или «кленовая вишня», — мальпигия гранатолистная (*Malpighia puniceifolia*) — представитель семейства мальпигиевых (Malpighiaceae). Растение достигает высоты 5 м. Его красные, слегка кисловатые, освежающие плоды характеризуются очень высоким содержанием витамина С (0,4—4 г в 100 г сырого веса). Родина «кленовой вишни» — тропическая Америка, где ее разводят, как и в других тропических областях. Свежие плоды употребляют в пищу только там, где их выращивают, а на мировой рынок поступает лишь вырабатываемый из них сок.

Мальпигия неопушенная. «Барбадосская вишня», или мальпигия неопушенная (*Malpighia glabra*), родом из тех же районов, что и «кленовая вишня», и выращивается она в тех же областях, только ее разводят и севернее, до южного Техаса (США). Плоды этого кустарника или небольшого дерева едят сырыми или готовят из них консервы, повидло, кисели.

Личи. К семейству сапиндовых (Sapindaceae) относится вечнозеленое, высотой 9 м дерево — личи (*Litchi chinensis*). Его округло-эллиптические, кирпично-красные, 4—5-сантиметровые плоды растут гроздьями (до 30 штук). Родом это фруктовое растение из Южного Китая, где издавна культивируют его многочисленные сорта. В настоящее

время личи выращивают также в Южной Африке и на Мадагаскаре. В пищу идут не плоды, а прозрачные, белые покровы семян, которые сами несъедобны. В Китае их очень ценят и едят сырыми, либо консервируют, сушат, а также делают из них вино.

Лонгана и рамбутан. Из этого же семейства следует еще упомянуть лонгану, или драконов глаз (*Euphoria longana*, = *Nephelium longana*), и рамбутан (*Nephelium lappaceum*). Родина первого вида — Южный Китай, Индокитай и Индия, а второго — Индия, Индокитай, Малайзия и Филиппины. Оба вида выращивают в тропических и субтропических областях Азии, но рамбутан растет также на острове Маврикий, в тропических районах восточной Африки и в Эквадоре. У лонганы и рамбутана, как и у личи, едят только покровы семян.

Земляничное дерево. В зарослях жестколистных кустарников (маквисе) Южной Европы растет вечнозеленый кустарник или небольшое дерево, относящееся к семейству вересковых (Ericaceae), — земляничное дерево крупноплодное (*Arbutus unedo*). Из его пресных мучнистых и сладких на вкус, бородавчатых красных плодов, называемых также морскими вишнями, делают консервы, вино и спиртные напитки. Много лет назад в продажу под видом консервов из плодов земляничного дерева поступали консервы из плодов восковницы красной (*Myrica rubra*; см. стр. 186).

Нараньилла. Среди представителей семейства пасленовых (Solanaceae) также имеются фруктовые растения. Так называемые апельсины из Кито, или нараньилла, — плоды живущего до 5 лет и достигающего 2-метровой высоты полукустарника *Solanum quitoense*. Листья у него лопастные, до 40 см длиной, покрытые фиолетовыми звездчатыми волосками. Одно растение образует примерно 135 округло-эллиптических, в поперечнике до 6 см ягод оранжевого цвета. Родина нараньиллы — страны Южной Америки: Эквадор, Колумбия, Перу, Коста-Рика и Панама. Там же ее и выращивают. Плоды, по описаниям имеющие аромат смеси ананаса с земляникой, едят сырыми, а также получают из них соки. Плоды могут храниться в течение 12 дней; впервые они были экспонированы Эквадором на Всемирной выставке в Нью-Йорке в 1939 году.

Тамарилл. К этому же семейству относится тамарилл, или томатное дерево (*Cyphomandra beta-sea*), близкий родственник представителя рода томат (*Lycopersicon*). У этих похожих на деревья кус-



Тамарилл (*Cyphomandra betacea*) (вверху) и земляничное дерево (*Arbutus unedo*) (внизу).

тарников на длинных плодоножках по три или более развиваются сливообразные розовые или более темные (до коричнево-красных) ягоды длиной до 5 см. Родина томатного дерева — Южная Америка, особенно область Анд. Здесь перуанские индейцы культивируют его уже на протяжении столетий. Но теперь тамарилл выращивают прежде всего в тропических горных районах Мадейры, Канарских островов, Новой Зеландии и Явы. Плоды, напоминающие по вкусу помидоры, едят сырыми, консервируют и варят из них варенье.

Физалис. В заключение назовем продающиеся под названием «ананасных вишен» плоды видов рода физалис (*Physalis*) — физалиса клейкоплодного, или мексиканского томата (*Ph. ixocarpa*, = *Ph. edulis*), и физалиса перуанского, или перуанской вишни (*Ph. peruviana*). Оба вида — травянистые растения. Ко времени созревания их 3-сантиметровые ягоды оказываются заключенными в разросшуюся сростнolistную чашечку. *Ph. ixocarpa* родом из Мексики и южных районов США (штаты Нью-Мексико и Техас), а *Ph. peruviana* — из северных районов Южной Америки. Однако их разводят не только здесь, но и в других тропических областях. Поскольку *Ph. peruviana* интенсивно

культивируют в Южной Африке, его плоды получили также название капского крыжовника. Ягоды физалиса, как и не содержащие алкалоидов плоды нараньиллы, томата и других растений, едят сырыми или используют в пищу в виде сока и варенья.

Орехи

С точки зрения ботаника-морфолога, орех — это сухой невскрывающийся плод с более или менее твердым околоплодником, возникший из одной завязи, образованной одним или несколькими плодolistиками. Однако орехами часто называют и семена, если они, как и орехи, относительно невелики, обладают жесткой семенной кожурой (за некоторыми исключениями) и, имея небольшой объем, содержат сравнительно много питательных веществ, но мало воды.

Лещина. Наиболее известна лещина обыкновенная, или орешник (*Corylus avellana*), из семейства лещиновых (*Corylaceae*). Этот кустарник, достигающий высоты 4 м, может образовывать заросли на больших площадях, так как развивает корневую поросль. Для него характерны крупные, заостренные на верхушках листья. Мужские цветки собраны в сложные соцветия, составленные из простых соцветий, — это всем известные поникающие сережки. Из сложных женских соцветий, содержащих 8—16 цветков, во время цветения высовываются красно-фиолетовые рыльца. На месте соцветия в дальнейшем обычно развивается несколько плодов, но часто только один. Каждый орех одет листовидным бокальчатым покровом (плюской, или оберткой), который образуется из сросшихся между собой кроющих листьев и прицветников.

Орехи, 55% веса которых приходится на околоплодник, собирают как с дикорастущих, так и с культивируемых растений. При этом различают более мелкие и более крупные орехи (3 см длиной, 2 см шириной), околоплодники которых нередко бывают полосатыми. Основные поставщики орехов лещины — Турция, Италия и Испания, хотя лещина хорошо растет в Европе до 63° с. ш., а также в Малой Азии, Алжире и на севере Сирии. Человек использует орехи лещины очень давно; об этом свидетельствуют находки, датируемые неолитом и бронзовым веком. По требованию Карла Великого лещину разводили в королевских владениях. Правда, разводили лещину крупную, или орешник ломбардский (*C. maxima*), — кустарник высотой до 5 м, орехам которого и ныне отдают предпочтение. Плоды у него продолговатые, а плюска вытянута в веретеновидную, с одной стороны надрезанную трубку, сходящуюся краями над орехом. Семенная

кожура (оболочка «ядрышка») красная, цвета крови, а у лещины обыкновенной — коричневая. Орешник ломбардский растет в восточных районах Средиземноморья. Там же, а именно в Южной Европе, Малой Азии и далее на восток до Гималаев, получила распространение и лещина древовидная, или медвежий орех (*C. colurna*), — древовидное растение высотой до 20 м (наша лещина обыкновенная, растущая в виде дерева, может достигать высоты 9 м). На лещине древовидной образуются округлые, одетые глубоко расщепленными на доли обертками орехи; семенная кожура коричневая.

Орех грецкий. Другое важное орехоплодное растение — орех грецкий (*Juglans regia*) из семейства ореховых (*Juglandaceae*). Это 15—20-метровое дерево с непарноперистыми листьями, приятный запах которых обусловлен присутствием железок, выделяющих ароматические вещества. Мужские цветки находятся в свисающих кистях, состоящих из сережковидных колосьев, а женские цветки — в малоцветковых верхушечных колосьях. Завязь нижняя; из нее развивается костянка. Внешняя, волокнисто-кожистая часть костянки соответствует наружному слою околоплодника (экзокарпию), но, кроме того, в ее образовании принимают участие листочки околоцветника, а также кроющий лист и прицветники. При созревании плода этот слой беспорядочно

Ветвь ореха грецкого (*Juglans regia*) с несозревшими плодами

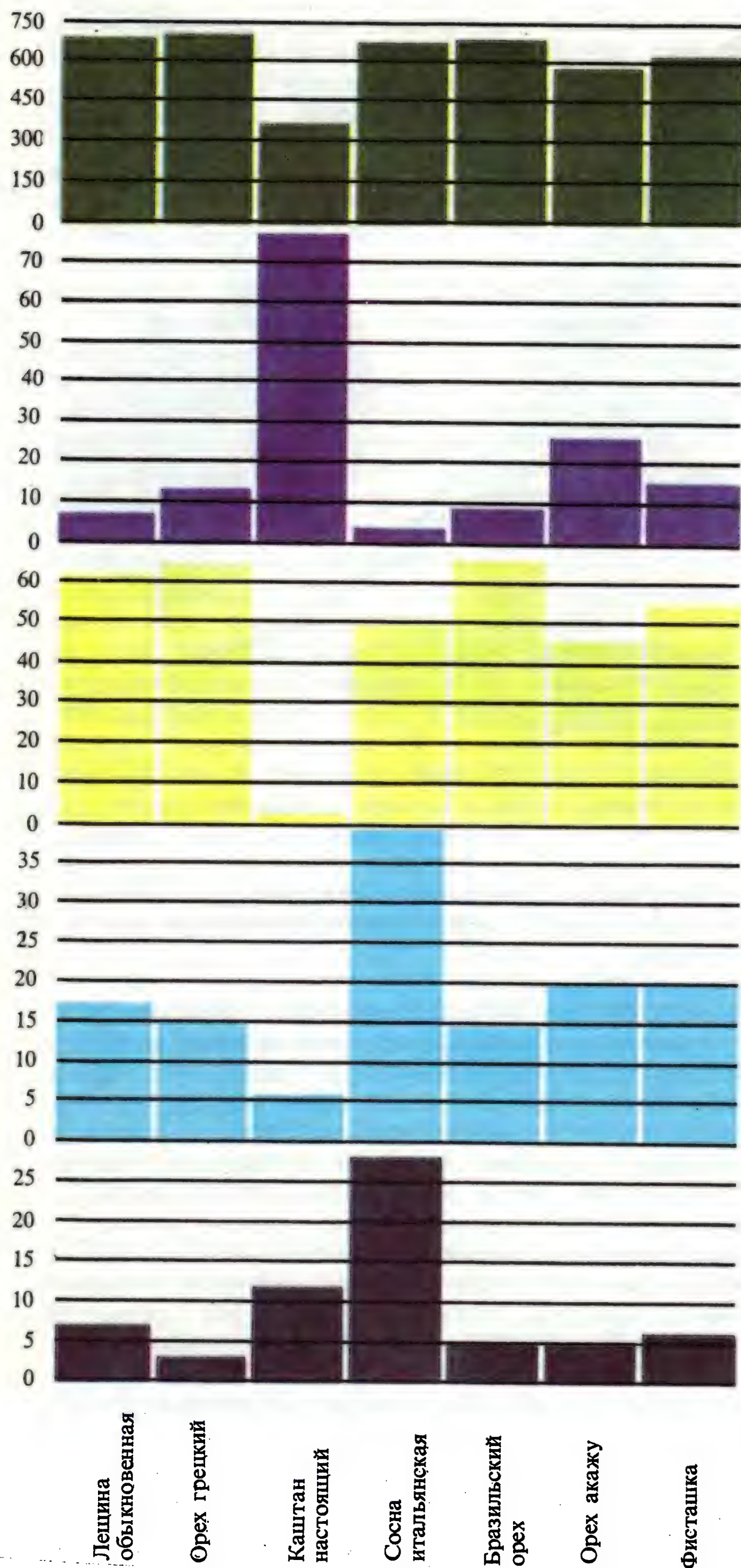


разрывается и освобождает желто-коричневую косточку, образующуюся в результате одревеснения внутреннего слоя околоплодника (эндокарпия). Внутри косточки находится семя, поверхность которого напоминает поверхность полушарий головного мозга; семя одето семенной кожурой, которая сначала бывает светло-желтой, а затем становится коричневой. Семя разделено на четыре лопасти неполной истинной перегородкой, появляющейся как вырост эндокарпия, и неполной же ложной перегородкой (в плоскости шва эндокарпия).

Родина грецкого ореха — Юго-Восточная Европа, Малая, Западная и Средняя Азия, Гималаи и Китай. Это дерево высоко ценилось еще в Древнем Риме и было занесено римлянами в районы, находящиеся севернее Альп. Правда, основные центры возделывания грецкого ореха в настоящее время находятся во Франции, Италии, Румынии и в штате Калифорния (США). В Калифорнии выращивают половину мирового урожая. Но как экспортер грецких орехов США играют второстепенную роль. Культивируют очень много сортов грецкого ореха (в одной Румынии — 90), которые различаются формой и окраской семян, а также другими признаками. Плодоносит дерево с 15-летнего возраста, самое обильное плодоношение приходится на 30—60-е годы жизни, когда с одного дерева собирают примерно по 50 кг орехов. Древесина этих деревьев очень ценится за прочность, окраску и рисунок, проявляющийся на срезе, и считается благородной. Ее используют в виде пиломатериалов или для фанеровки.

Пекан. К тому же семейству, что и орех грецкий, относится род гикори, или кария (*Carya*), из видов которого прежде всего следует упомянуть пекан (*C. illinoensis*, = *C. pecan*). Это дерево, достигающее 50 м в высоту, разводят на его родине в Северной Америке, а также в Мексике, Китае, Индии и повсюду в тех районах, где выращивают хлопчатник. По размерам орехи пекана занимают промежуточное положение между орехами лещины и грецкими орехами, при этом имеются различия между примерно сотней сортов и рас пекана. В отличие от костянки грецкого ореха, мясистая наружная часть околоплодника костянки пекана разрывается на четыре лопасти. Древесина гикори известна своей упругостью и поэтому используется для изготовления спортивного инвентаря, особенно — лыж. Используют ее и в мебельном производстве.

Каштан настоящий. К другому семейству, буковым (*Fagaceae*), принадлежит каштан настоящий, или съедобный (*Castanea sativa*). Он не находится



Содержание в некоторых орехах жиров, углеводов, белков и воды (%) и калорийность этих орехов (ккал)



в родстве с конским каштаном (род *Aesculus*, семейство конскокаштановых — Hippocastanaceae). Каштан настоящий — это дерево высотой до 50 м с крупными, острозубчатыми по краю листьями, опадающими на зиму. Цветки в прямостоячих сложных колосьях, состоящих из простых соцветий. В верхней части сложного соцветия находится множество мужских цветков, а у основания сидят один-три женских цветка. Опыление обычно производят мелкие жуки, хотя строение соцветий, как и соцветий названных выше видов, способствует ветроопылению. К осени развивается желтовато-зеленый, шарообразный, покрытый длинными шипами «плод». На самом деле это массивная общая плюска, заключающая в себе плоды с каштаново-коричневым околоплодником. В плодах находятся семена, одетые шелковисто-опушенной семенной кожурой. Основную часть семени составляют семядоли, т. е. первые листья зародыша. Таким образом, ценные человеком питательные вещества накапливаются у каштана в семядолях.

Вероятно, родом каштан настоящий из Малой Азии. В третичном периоде он был распространен в Европе до высоких северных широт. Но сейчас в Центральной Европе он растет лишь в районах, где климатические условия позволяют возделывать виноград. Каштан разводят в Италии, на Корсике, в Югославии (Сербии), Румынии, Болгарии, СССР, а также на юго-западе ФРГ, где его орехи хорошо вызревают. Существенную роль в распространении культуры каштана сыграли древние римляне, которые переняли ее от эллинов. Позднее ее распространяли и турки, вторжениями которых в Европу можно объяснить присутствие каштана во многих районах Юго-Восточной Европы.

Сбор плодов начинают в конце сентября — начале октября, когда опадут первые каштаны, плохо держащиеся на ветвях; они округлые, с заостренной верхушкой. Несколько позднее собирают яйцевидные каштаны с уплощенной верхушкой; именно их и едят поджаренными. Между прочим, каштаны также варят. В США, Японии и Китае культивируют и другие виды рода *Castanea*.

Пиния. Представительница семейства сосновых (Pinaceae), достигающая 30-метровой высоты сосна итальянская, или пиния (*Pinus pinea*), тоже дает

съедобные семена. Это дерево с трещиноватой корой и зонтиковидной кроной обитает прежде всего в странах Средиземноморья и в Малой Азии. Между светло-серыми хвоинками, достигающими длины 10—20 см и сидящими по две на укороченных побегах, находятся смолистые, яйцевидные или шаровидные шишки длиной 8—15 см и толщиной до 15 см. Через два-три года после опыления между семенными чешуями шишек созревают крупные, толстые, длиной до 2 см семена с твердой семенной кожурой — так называемые пиниоли.

Имеется свидетельство о том, что еще в 200 г. до н. э. пиниоли были в Греции предметом экспорта; у римлян они, очевидно, составляли часть пищевого

Орехи (слева направо). Вверху: грецкий орех (Juglans regia), целый и его семя; pekan (Carya illinoensis). В центре: орех лещины (Corylus avellana) в плюске, под ним — орех без плюски; каштан настоящий (Castanea sativa) — вскрытая плюска с плодами и отдельный плод. Внизу: бразильский орех (Bertholletia excelsa) и семя пинии (Pinus pinea).



Созревшие плоды каштана настоящего (*Castanea sativa*). Обращает на себя внимание покрытая шипами плюска.



довольствия войск, остатки их найдены в Англии в мусорных кучах возле римских военных лагерей.

В Италии урожай пиниолей собирают с октября по март. О высоком спросе на них свидетельствует посадка 5 млн. пиний в испанской провинции Наварра. Из пиниолей делают лакомства или используют их, как миндаль, в производстве печений.

Бразильский орех. Некоторые из читателей, возможно, имеют представление о «бразильском орехе». Эти «орехи» образуются на 50-метровой высоты деревьях (*Bertholletia excelsa*) из семейства Lecythidaceae. Цветки у этих деревьев зигоморфны; тычиночные нити основаниями срастаются в трубку, которая с одной стороны растет сильнее, образуя своеобразный андрофор, нависающий над центральной частью цветка в виде шлемовидного свода. Плод представляет собой одревесневающую коробочку диаметром 30 см и весом 2—3 кг, вскрывающуюся в результате отделения крышечки. Вокруг колонки внутри коробочки веерообразно расположены трехгранные коричневые семена («бразильские орехи»). Они крупнее отверстия плода, образующегося после отделения крышечки, а потому не могут через него рассеяться¹.

¹ Семена освобождаются после разрушения околоплодника.



Плодоносящая ветвь *Anacardium occidentale*. Утолщенные плодоножки — это «яблоки» акажу, на них сидят «орехи» акажу.

В зародыше, находящемся внутри семени, запас питательных веществ отлагается в зародышевом корешке и главным образом в подсемядольном колене (гипокотиле), т. е. в небольшом участке стебля между корешком и местом прикрепления к стеблю семядолей зародыша.

Это дерево родом из Бразилии, где оно растет в бассейне Амазонки от ее устья до Риу-Негру. Культивируют его на Тринидаде и в Шри Ланка, а в Бразилии лишь собирают плоды с дикорастущих деревьев. С одного дерева можно собрать по 100—500 коробочек. «Бразильские орехи» вывозят из Бразилии через портовый город Белен, столицу штата Пара, чем и объясняется другое их название¹.

Акажу. Дерево акажу (*Anacardium occidentale*) уже упоминалось на стр. 180. «Орех» акажу — это почковидная костянка, содержащая в околоплоднике едкое масло, которое вызывает появление пузырей на коже. Из костянок получают, между прочим, чернила для метки белья, отсюда еще одно их название: «вест-индские чернильные орехи». В пищу используются семена, богатые запасными питательными веществами.

¹ По-немецки: Paranüsse, т. е. «орехи из Пары».

Фисташка. В близком родстве с деревом акажу находится фисташка настоящая (*Pistacia vera*) — жестколистное дерево, достигающее 10-метровой высоты. Ее листья состоят из одной-двух пар перисторасположенных листочков, а их черешки в отличие от черешков листьев родственных видов (*P. lentiscus*, *P. terebinthus*) не имеют крыльев. Косточка плода при созревании вскрывается и освобождает семя длиной 10—25 мм. В семени видны обычно светло-зеленые, но иногда желтые или розовые (у определенных сортов) семядоли. Фисташковые деревья, живущие несколько сотен лет, плодоносят обычно лишь каждый второй год.

Фисташка — средиземноморское растение, но в настоящее время растет во всех субтропических областях нашей планеты. Александр Македонский еще в 330 г. до н. э. привез фисташку в Грецию; о ней упоминали древнегреческие авторы — Теофраст, Dioscorid, Гален. Сейчас мировой урожай семян (фисташек) достигает примерно 25 000 т, половину его поставляет Турция.

Миндаль. К семейству розовых (*Rosaceae*), в состав которого входят почти все фруктовые деревья, растущие в средних широтах, относится и миндаль (*Prunus amygdalus*, = *Amygdalus communis*). Листья дерева продолговато-эллиптические зубчатые; попарно расположенные белые или розовые цветки появляются в марте — апреле. Наружный и средний слой околоплодника (экзо- и мезокарпий) костянки мясисто-волокнистые. При созревании плода они разрываются и освобождают образованную эндокарпием коричневатую косточку, содержа-

Фисташка настоящая (*Pistacia vera*); плодоносящая ветвь и семена.



щую в себе семя; питательные вещества запасаются в семядолях.

Родом миндаль прежде всего из Западной и Средней Азии. Уже за 1000 лет до н. э. он был известен в Китае, 500 годами позже — в Греции, а во втором столетии до н. э. его культивировали уже в Италии. Сейчас его выращивают не только в Средиземноморских странах, но и на юге СССР и в Калифорнии (США). Приблизительно 85% мирового урожая миндаля поставляют Италия, Испания и Калифорния. При этом на первом месте стоит сладкий миндаль (*P. amygdalus* var. *sativa*). Горький миндаль (*P. amygdalus* var. *amara*) играет весьма незначительную роль; он содержит гликозид амигдалин, от которого в присутствии воды при гидролизе отщепляется синильная кислота. Поэтому 5—10 свежих семян горького миндаля могут вызвать смертельное отравление ребенка, а 60 семян — отравить взрослого человека!

Употребление названных выше, а также других, не упомянутых здесь орехов чрезвычайно разнообразно. Многие орехи человек ест сырыми, особенно там, где они растут. Многие орехи поджаривают, солят и засахаривают. Большинство орехов подвергают соответствующей обработке при выпечке

печений, производстве кондитерских изделий и сладостей. Орехи используют также при изготовлении спиртных напитков и для получения масла. Разные ореховые масла применяются с разными целями, например как пищевые и как технические, а также для изготовления косметических изделий. Спрос на орехи постоянно возрастает. Производство орехов лещины, грецкого ореха, орехов акажу, каштанов, фисташек и миндаля возросло примерно с 2,1 млн. т в 1961—1965 гг. до приблизительно 3,1 млн. т в 1974 г. Сюда же следует добавить около 17,6 млн. т земляного ореха. А поскольку спрос на орехи велик повсюду, растут и цены на них на мировом рынке.

Мы не смогли здесь рассказать обо всех фруктовых растениях нашей планеты — их очень много. В связи с развитием молодых национальных государств Африки и Азии, а также стран Латинской Америки на мировом рынке постоянно будет возрастать роль новых видов фруктов, как свежих, так и переработанных. Плоды многих фруктовых растений ныне используются исключительно в странах-производительницах, но есть все предпосылки для того, чтобы хозяйственное использование плодов этих растений вышло за границы возделывающих их стран и континентов.

Овощные растения

Наряду с растениями, дающими человеку углеводы, жиры и белки, овощи представляют собой еще одну важную группу пищевых растений, ценность которых для питания людей определяется в первую очередь содержанием минеральных веществ и витаминов. Калорийность же овощей, в состав которых обычно входит очень много воды, весьма невысока. Ароматические и вкусовые вещества, такие, как эфирные масла и органические кислоты, возбуждающие аппетит и способствующие пищеварению, повышают физиологическую ценность овощей, которая во многом совпадает с ценностью фруктов. Но если, говоря о фруктах, мы почти всегда имеем в виду плоды или семена деревянистых растений, пригодные для еды в сыром виде без приправ или переработки, то овощи — это очень разнообразные органы преимущественно травянистых растений (см. рис. на стр. 196). Многие из них хотя и едят сырыми, но все же почти всегда подвергают какой-нибудь предварительной обработке (по меньшей мере — солят); преимущественно же их употребляют в пищу вареными или тушеными. Правда, в некоторых случаях мнения о том, считать ли какое-либо растение фруктовым или овощным, могут и разойтись. Но тем не менее овощи — безусловно необходимая часть пищевого рациона почти всех народов, населяющих земной шар, и для большинства людей вкусная еда без овощей немыслима.

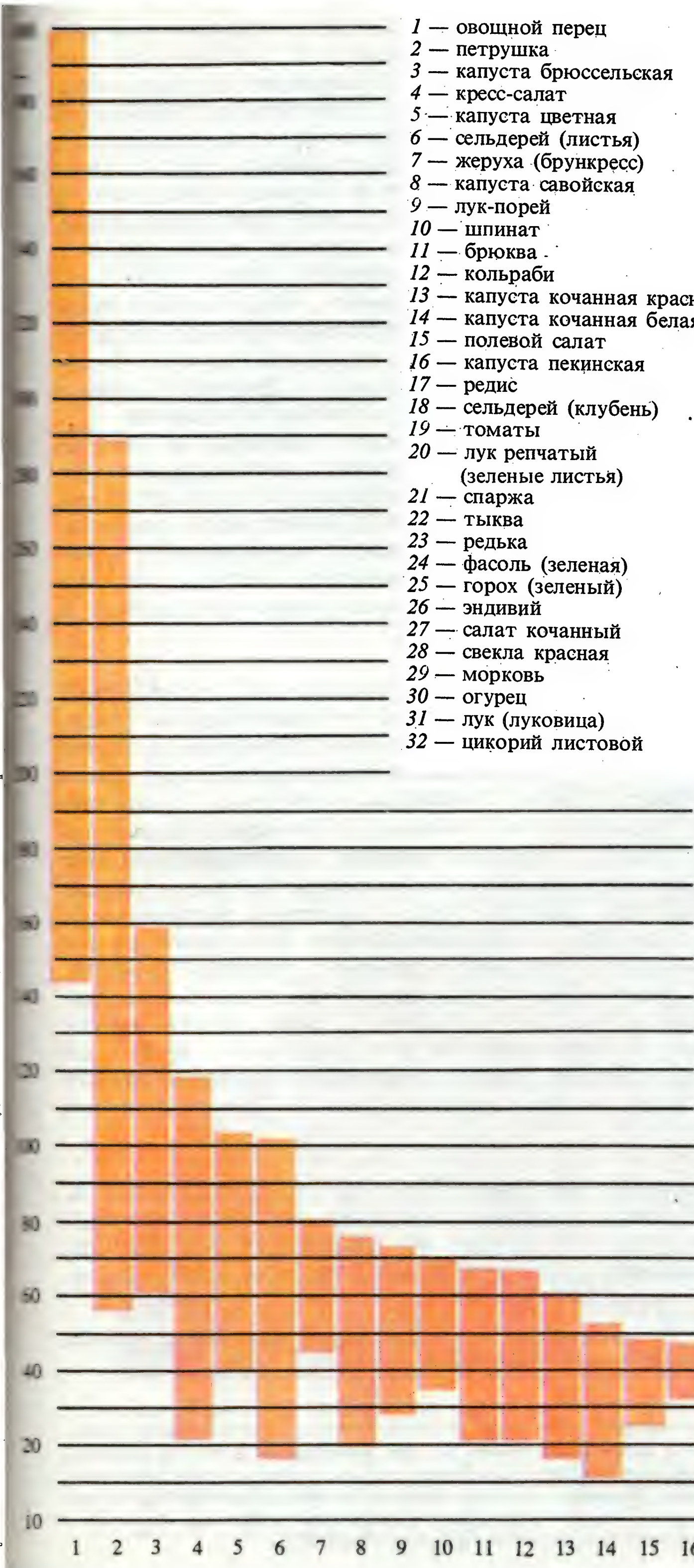
Культурные овощные растения имеются среди представителей самых разных систематических групп (таксонов) высших растений. Все же большинство из них, как показывает рисунок, помещенный на стр. 198, относится к сравнительно немногим семействам. Среди низших растений, таких, как водоросли и грибы, тоже имеются важные овощные виды; однако здесь о них речи не будет. При чтении этого раздела читатель, конечно, обратит внимание на то, что большая часть видов, о которых рассказано, — растения зон с умеренным климатом и лишь немногие — типичные тропические овощные культуры (например, бамия). Но это вовсе не значит, что в тропиках овощей едят мало или меньше, чем в областях с умеренным климатом; дело обстоит как раз наоборот. Просто

чрезвычайно богатая тропическая флора представляет столько возможностей использовать дикорастущие овощи, что специальное культивирование овощных растений оказывается излишним.

Эту тенденцию, выражающуюся в большем использовании местных дикорастущих растений в качестве овощных, вообще можно наблюдать в областях, где растительный покров очень богат видами. В Центральной Европе, флора которой относительно бедна, дикорастущие овощные растения играют некоторую роль разве что в годы бедствий, как это было, например, во время обеих мировых войн и некоторое время после них. Вряд ли сейчас кто-нибудь собирает листья одуванчика для приготовления салата. Иное дело — в Южной Европе, где и сейчас принято — причем не только в сельской местности, но и в городах, — и без того большое разнообразие овощей пополнять представителями дикой флоры, которые тоже продаются на рынках. Там значение одуванчиков, диких видов молокана и других растений как салатных овощей нельзя недооценивать. Еще больше диких видов растений используют во влажных тропических областях; проведенные ботанико-этнографические исследования, бесспорно, свидетельствуют о важности дикорастущих овощных растений для питания местного населения этих районов.

Капуста и ее сородичи

Входящий в состав семейства крестоцветных (капустных) род *Brassica* среди овощных растений имеет не меньшее значение, чем среди крахмалоносных роды *Triticum* или *Oryza*. При этом, пожалуй, во всех странах с умеренным климатом важнейшим видом овощных растений оказывается капуста (*Brassica oleracea*) с ее многочисленными и разнообразными сородичами, области возделывания которых простираются до тропиков. Особенно важно, что она очень урожайна; относящиеся к этому виду формы находят разнообразнейшее применение. Кроме того, капуста представляет собой физиологически весьма ценный пищевой продукт, так как содержит витамины, углеводы, белки.



Многообразие использования этого вида связано с морфологической изменчивостью его представителей. Столь широкая изменчивость у других культурных растений не встречается, и проявляется она в изменениях почти всех (за исключением корня) органов растений. Метаморфозы, связанные с разнообразным использованием этих растений человеком, касаются ветвления (капуста ветвистая), образования боковых побегов (капуста брюссельская), утолщения оси побега (капуста сердцевинная, кольраби), листьев (капуста листовая), формирования всего побега (кочанные капусты) или развития соцветий (брокколи, капуста цветная). В процессе эволюции возникли такие различные формы (вспомним хотя бы цветную и листовую капусты), что на первый взгляд их никогда не сочтешь представителями одного и того же вида. Но все эти разновидности хорошо скрещиваются между собой и имеют ряд общих признаков, в первую очередь в строении цветков и плодов, а также одинаковые числа хромосом, двухлетний цикл развития, одинаковую окраску листьев и т. д.

Из-за исключительного богатства этого вида разными формами деление его на внутривидовые таксоны затруднено, и до сих пор по этому поводу высказываются разные мнения. Внутривидовая изменчивость капусты уже со времен Дарвина постоянно привлекает к себе внимание исследователей процессов эволюции, но, несмотря на это, и ныне нет полной ясности в вопросе о путях возникновения этого вида и многих его разновидностей. Твердо установлено лишь, что культурные формы восходят

Содержание витамина С в важнейших овощах (в мг на 100 г сырого веса; по Брежневу, 1971). Оно существенно различается у разных сортов одного вида и, кроме того, зависит от условий возделывания. Именно этим объясняются отраженные на рисунке пределы колебаний содержания витамина.



не только к диким полукустарниковым формам, относимым к разновидности *B. oleracea* var. *oleracea* и растущим на побережьях западной части Средиземного моря и Атлантического океана (на север до Англии — Ирландии); в их становлении участвовали другие родственные виды рода *Brassica*, также живущие на берегах Средиземного моря. Возникновение отдельных культурных форм, которое в большинстве случаев происходило в западной и центральной частях Средиземноморской области, шло одновременно. Возделывание представителей этого рода прослеживается до неолита; правда, не ясно (и это относится также к большинству культивируемых в Древней Греции и в Древнем Риме форм), что это были за формы.

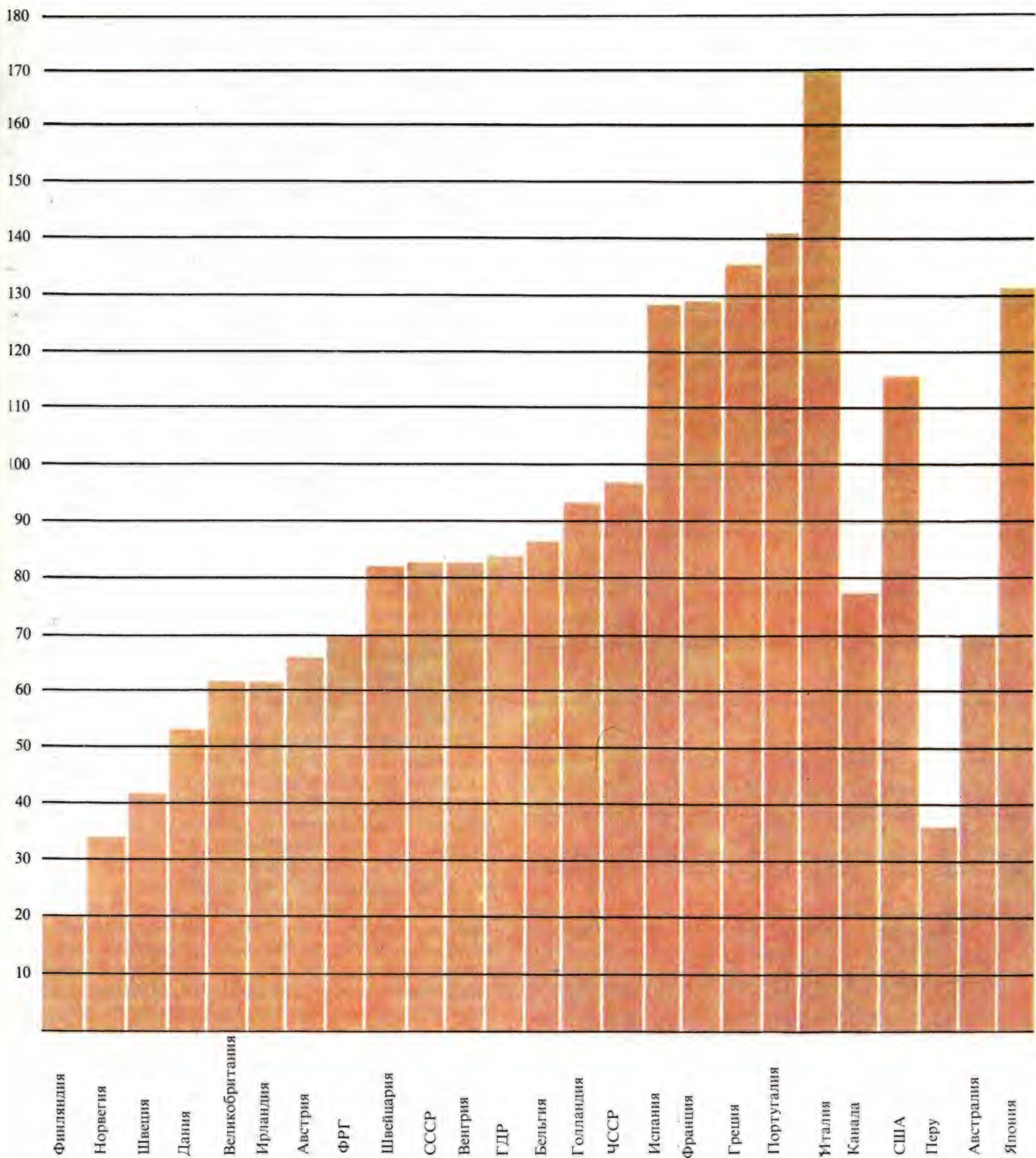
Важнейшие разновидности капусты, за небольшими исключениями, сейчас распространены по всему миру; немногие, которые мы здесь не будем сколько-нибудь подробно рассматривать, возделываются очень ограниченно. От возделывания некоторых форм просто отказались, например от выведенных с декоративными целями пальмовой и перистой форм капусты.

Капусты ветвистые. Относительно примитивный тип, мало отличающийся от дикой формы (главным образом более мощным развитием и более обильным образованием боковых побегов), представляют так называемые капусты ветвистые (*B. oleracea* var. *ramosa*), к которым, вероятно, относились многие формы, культивируемые еще во времена Римской империи. Но уже в средние века эти капусты стали кормовыми растениями и теперь еще выращиваются для этих целей на небольших площадях в западных районах Франции, Канаде и Новой Зеландии. Но их листья, содержащие больше витамина С, чем листья других капуст, используются и как овощи в некоторых тропических странах, где из-за неблагоприятных климатических условий другие капусты плохо растут.

Капусты листовые. Также весьма примитивными, близкими к исходным формам выглядят листовые капусты (*B. oleracea* var. *acephala*). Для них характерен неразветвленный, вертикальный, высо-

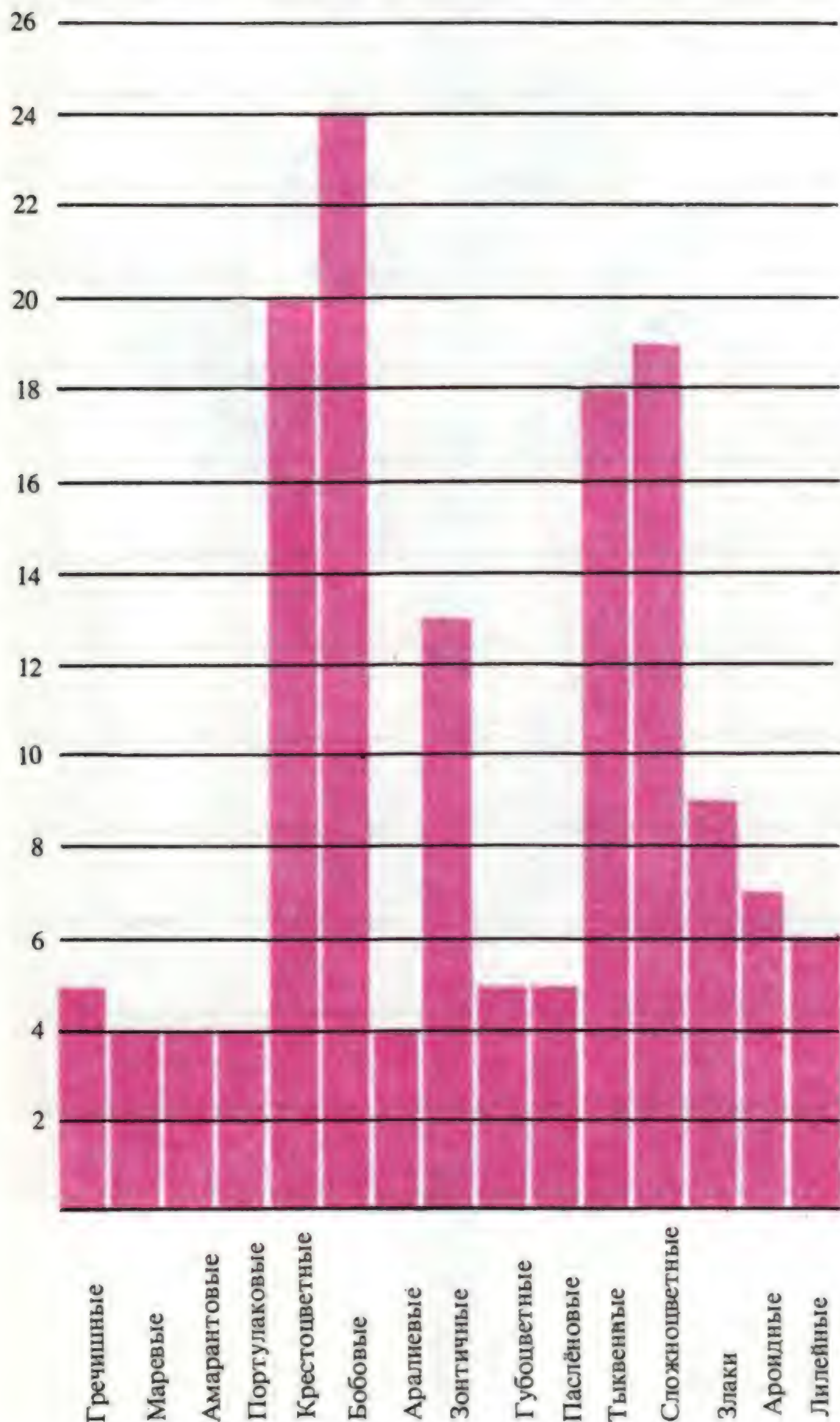
Схема, показывающая, какие органы разных видов овощных растений используются в качестве овощей.

Потребление овощей на душу населения (кг/год) жителями европейских и некоторых других стран. В Европе отчетливо прослеживается увеличение потребления овощей по мере приближения к южным районам. Заметные различия объясняются разными, в первую очередь климатическими, условиями. Но объем потребления овощей определяется также национальными и региональными различиями в обычаях, связанных с питанием (в основном по ежегоднику FAO, 1972).



той в 1—2 м, равномерно облиственный стебель, несущий на верхушке более плотный пучок листьев. Листья, как и у других форм, лировиднорассеченные. Здесь мы, вероятно, встречаемся с самой древней культурной разновидностью этого вида, которую, по достоверным сведениям, возделывали

Число видов, культивируемых как овощные, в 15 семействах покрытосеменных растений, которые содержат таких видов больше, чем другие семейства (по Mansfeld, 1959). В некоторых случаях отнесение видов к овощным оказывается спорным. Например, в Центральной Европе картофель — крахмалоносное растение, а в других странах он используется как овощное.



с античных времен (Греция, Рим) до эпохи Возрождения. Ныне эти капусты местами еще выращивают в Западной Европе и южных штатах США главным образом как зеленый корм для молочных коров. В районах, не пригодных для возделывания кочанных капуст, листья листовой капусты иногда используют в пищу, как, например, в Грузии.

Капуста сердцевинная. Похожую на предыдущую форму капусты — капусту сердцевинную (*B. oleracea* var. *medullosa*), также имеющую неразветвленный, но сильно вздутый (иногда толщиной в руку) в средней части стебель, — здесь можно лишь упомянуть, поскольку ее культивируют как высокопродуктивное кормовое растение главным образом в Западной Европе и в других областях, где выпадает много осадков.

Капуста сабеллов. Эта разновидность капусты (*B. oleracea* var. *sabellica*) имеет такое же строение побега, что и листовая, и отличается от нее только листьями. В результате долго продолжающегося роста, особенно сильно выраженного по краям листовых пластинок, у этой разновидности образуются курчаво-волнистые листья. Края такого листа завернуты кверху и совсем закрывают остальную часть листовой пластинки; поэтому весь лист похож на губку. Высота побегов у разных сортов весьма различна, различна и окраска листьев, которая может быть светло- или темно-зеленой, а также фиолетовой. Несмотря на высокую устойчивость против заморозков эта капуста ныне почти выпала из культуры, так как, будучи сваренной, она выглядит очень неаппетитно.

Возделывают капусту сабеллов главным образом в Центральной Европе. Описания похожих форм с курчавыми листьями имеются в сочинениях античных авторов. Изображения этих растений, имеющиеся в средневековых травниках, очень похожи на растения современных сортов. Современные сорта обладают столь высокой морозоустойчивостью, что сбор урожая растений, выращенных во второй половине вегетационного периода, можно проводить в течение всей зимы. Таким образом, эта капуста — ценное зимнее овощное растение, которое готовят для еды так же, как шпинат. Из-за красивых причудливых листьев, эти растения культивировали и продолжают культивировать как декоративные (например, в Советском Союзе).

Капуста брюссельская. От других разновидностей брюссельская капуста (*B. oleracea* var. *gemmifera*) отличается своеобразным развитием боковых побегов. На ее густооблиственном стебле, достигающем 30—80 см в высоту, медленно, лишь к концу



Среди возделываемых сортов капусты сабеллов имеются и такие, представители которых из-за высокого содержания в них антоциана окрашены в фиолетовый цвет.

первого вегетационного периода образуются боковые побеги, которые останавливаются в развитии на стадии почек и разрастаются в шаровидные головки (кочанчики). Каждое растение образует 50—70 таких укороченных побегов, называемых розочками, общим весом около 0,5 кг. Из-за того, что их рост в поверхность идет не всюду одинаково, на листовых пластинках всех листьев брюссельской капусты имеются пузыревидные вздутия.

Брюссельскую капусту выращивают в Западной Европе, особенно в Англии. Современная форма впервые появилась в Бельгии в середине XVIII века, но по сведениям, имеющимся в старых источниках, можно предполагать, что по меньшей мере очень похожие формы здесь культивировались уже в XIII—XIV столетиях.

Брюссельская капуста, как и капуста сабеллов, переносит температуры от -5 до -7°C . Следовательно, здесь мы снова встречаемся с ценным осенним и зимним овощным растением. Особая ценность брюссельской капусты как пищевого растения заключается в высоком содержании в ней витамина С; кроме того, ее кочанчики значительно богаче белками (2,5—7%), чем все остальные разновидности капусты. С брюссельской капустой варят супы, ее также тушат и подают как гарнир; кочанчики консервируют.

Кольраби. Еще большей популярностью, чем брюссельская капуста, обладающая более острым вкусом, пользуется кольраби (*B. oleracea* var. *gongyloides*). Клубни этой разновидности капусты представляют собой короткие и утолщившиеся главные побеги растений. После формирования продолговато-эллипсоидальных или шаровидных клубней точки роста этих побегов временно прекращают развитие, и лишь во время второго периода вегетации рост возобновляется и образуется длинный побег. Лировидные, как и у диких капуст, листья сидят на клубне на небольшом расстоянии один от другого. У ранних сортов для полного развития клубня требуется примерно два месяца; клубни многих форм содержат антоциан и поэтому имеют фиолетовую окраску. Выращивают кольраби повсюду, но особенно много сортов возделывается в Западной Европе. Родиной кольраби предположительно считают Италию. Бесспорно установлено, что в Европе эту разновидность капусты культивируют с XVI века. Выращивавшиеся в то время формы (и некоторые современные сорта, разводимые, например, в Передней Азии) характеризовались конусообразными, слегка утолщавшимися стеблями; клубнеобразно утолщенные стебли появились лишь во время последующего культивирования кольраби.

Очищенные клубни имеют белую мякоть, их можно есть сырыми или тушить. Их приятный вкус объясняется относительно высоким содержанием сахара, составляющим, как и у кочанных капуст, 3—7%

Капусты кочанные. Теперь перейдем к рассмотрению самых распространенных и хозяйственно самых важных форм вида *B. oleracea* — разных кочанных капуст, которые имеют короткий, представляющий собой кочерыжку, стебель и в большей или меньшей степени задержавшиеся на стадии почечного развития, завернувшиеся внутрь листья. Наземные вегетативные органы этих растений образуют кочаны разных форм и размеров.

Капуста савойская. У савойской капусты (*B. oleracea* var. *sabauda*) кочаны относительно рыхлые, и от других кочанных капуст она отличается курчавыми листовыми пластинками с пузырчатymi вздутиями на поверхности — они возникают в результате усиленного роста в ширину участков листа, находящихся между его жилками. Как и у других кочанных капуст, форма кочана бывает заостренно-конической, эллипсоидальной и шаровидной. Возделывание этой очень требовательной к обилию осадков культуры особенно распространено в Западной Европе там, где выпа-



Поле краснокочанной капусты. В ГДР кочанные капусты выращивают в округах, прилегающих к морскому побережью.

дает много дождей. В Ирландии, например, савойская капуста — самая обычная из всех разновидностей этого вида. Ее родину, вероятно, следует искать в Италии. Предшественники современной савойской капусты обнаруживаются уже среди капуст, упоминавшихся еще древнеримскими авторами, однако формы, описанные в травниках эпохи Возрождения, все же отличаются от современных сортов более рыхлым кочаном и меньшей курчавостью листовых пластинок.

Савойская капуста тоже представляет собой ценное, используемое осенью и зимой культурное растение. Готовят эту капусту самыми разнообразными способами, часто варят из нее супы. Из всех кочанных капуст савойская характеризуется самым высоким содержанием сахаров и витамина С.

Капусты бело- и краснокочанные. Кочаны других кочанных капуст (*B. oleracea* var. *capitata*) очень плотные; они образованы очень тесно прилегающими один к другому гладкими листьями, которые у белокочанной капусты зеленовато-беловатые, а у краснокочанной — в большей или меньшей степени фиолетовые. В формах кочанов можно отметить то же разнообразие, что и у савойской капусты, но при этом чаще всего выра-

щают сорта с шаровидными и уплощенно-округлыми кочанами, а другие формы возделывают лишь на небольших площадях, как, например, капусту с островерхими кочанами — в Бюртемберге. Кочанные капусты бывают самых разных размеров, хотя очень крупные кочаны сейчас не имеют спроса. В зависимости от продолжительности выращивания и времени, когда кочаны становятся пригодными для уборки, различают раннеспелые, среднеранние и поздние сорта. Эти кочанные капусты с полным правом можно считать важнейшими овощными растениями стран с умеренным климатом. Для их выращивания в первую очередь пригодны относительно прохладные районы северных широт. Выращивание кочанных капуст как в полевой культуре, так и в огородах, широко распространено по всему миру; главным образом это относится к белокочанной капусте, а краснокочанную возделывают в основном в Центральной Европе. Имеются области, где преимущественно выращивают белокочанную капусту, например, в Западной Европе и в центральных и северных районах Советского Союза.

Селекцию капуст проводят в основном в странах Западной и Центральной Европы, причем селекционеры отдают предпочтение устойчивым против болезней и вредителей формам, выращивание, уборку и переработку которых можно механизировать, а также формам, у которых мало наружных, не используемых листьев.

В древности кочанные капусты не были известны; первое упоминание о них относится примерно к 1000 г. В XIV веке в Голландии эти растения выращивали уже на больших площадях, да и в настоящее время там имеются огромные поля, на которых возделывают капусту.

При культивировании кочанной и других капуст требуется предварительно вырастить из семян рассаду; через несколько недель ее высаживают в поле или на огородные грядки. На 1 гектар можно высаживать 30—50 тыс. растений. Для получения семян надо, как и у всех рассмотренных до сих пор разновидностей этого вида, поздней осенью собрать стебли кочанов (кочерыжки) и оставить их на зиму в полевых овощехранилищах или в подвалах. Ранней весной их снова высаживают, и уже во время второго вегетационного периода они цветут и плодоносят.

Белокочанную и несколько более богатую витамином С краснокочанную капусту едят сырыми

Капуста (Brassica oleracea) — одно из самых богатых разнообразными формами культурных (а не только овощных) растений. На рисунке представлены ее важнейшие формы, за исключением капусты сабеллов. Слева (сверху вниз): белокочанная, цветная, брокколи; в центре: брюссельская; справа (сверху вниз): кольраби, савойская и краснокочанная капусты.



(в виде салата) или варят и тушат, используя для приготовления разнообразнейших блюд, а также консервируют. Капуста служит основным компонентом многих национальных блюд, таких, как русские щи или немецкая кислая капуста (последняя получается при молочнокислом брожении мелко-нарезанной белокочанной капусты). Кислая (квашеная) капуста, как источник витаминов, раньше была необходимой составной частью пищевого рациона корабельных команд.

Брокколи и цветная капуста. В заключение следует назвать еще две разновидности *B. oleracea*, которые в отличие от уже рассмотренных представляют собой однолетние растения. У этих капуст обычно используют в большей или меньшей степени видоизмененные соцветия. Малоизвестная в Центральной Европе брокколи, или спаржевая капуста (*B. oleracea* var. *italica*), имеет утолщенные, мясистые, несколько удлиненные, похожие на спаржу главную и боковые оси соцветия, на которых сначала тесными группами сидят недоразвившиеся цветки. Соцветие, находящееся в таком состоянии, целиком срезают и используют в пищу. При дальнейшем же росте соцветие развилось бы нормально и образовало бы множество цветков, способных дать плоды. Брокколи выращивают прежде всего там, где зимы мягкие: в Средиземноморской области, во Франции, в Англии, а также в западных и юго-восточных районах США, где по площадям возделывания эта капуста превосходит цветную.

К возникновению брокколи и цветной капусты причастен и другой дикий вид капусты из восточного Средиземноморья, а именно капуста критская (*B. cretica*). С этим согласуется и предположение о том, что родина брокколи — восточные острова Средиземного моря. Из-за отсутствия четких признаков, отличающих брокколи от цветной капусты, ничего определенного об истории возделывания брокколи сказать нельзя. Возможно, что эту разновидность капусты культивировали еще во времена Римской империи.

Мясистые, очень вкусные оси соцветий брокколи, которые у разных сортов могут быть желтыми, зеленоватыми, белыми или фиолетовыми, готовят так же, как спаржу. Они содержат значительно больше витамина С, чем родственное растение — цветная капуста.

У цветной капусты (*B. oleracea* var. *botrytis*) соцветие видоизменено настолько, что, не зная того, как оно возникает, едва ли можно составить правильное представление о его морфологической природе. Главная и боковые оси соцветия укорочены, очень сильно утолщены и мясисты; их отдельные ветви, на которых сидят недоразвившиеся

и деформированные мясистые бутоны, очень плотно прижаты одна к другой. В результате возникает подушковидное образование, используемое человеком, — так называемая головка. У сортов, возделываемых в настоящее время, она обычно белая, но в более редких случаях может быть зеленоватой, желтой или даже фиолетовой. При последующем росте из этого компактного соцветия развиваются метельчато расположенные оси, но, поскольку нормально закладываются лишь немногие цветки, урожай семян всегда бывает очень небольшим.

Сейчас возделывают множество сортов цветной капусты. Чтобы снабжать ею потребителей круглый год, используют различную продолжительность развития растений тех или иных сортов и посевы их семян в разные сроки. Имеются и тепличные сорта. Южноевропейские формы обычно имеют относительно продолжительный вегетационный период и образуют крупные головки, а индийские, напротив, быстро развиваются, но головки у них мелкие; центральноевропейские сорта занимают как бы промежуточное положение. Особенно велико разнообразие цветной капусты в южных районах Италии и на Кипре. Как в полевой, так и в огородной культуре эту капусту особенно часто возделывают в Западной и Центральной Европе, а также в Северной Америке, реже — в Восточной Европе и Азии.

Родиной цветной капусты следует считать восточную часть Средиземноморской области. Первым упоминанием о ней мы обязаны арабским ботаникам XII столетия, работавшим в Испании; они называли ее сирийской капустой. Возможно, что господствовавшие в средиземноморской торговле генуэзцы завезли ее в Европу из Передней Азии. Но общеизвестной она стала лишь в XVI веке. И еще долгое время посевной материал для выращивания цветной капусты в северные страны привозили из южной Италии, с Мальты и Кипра.

Цветная капуста — ценное, богатое витаминами овощное растение, разнообразно используемое, как и кочанные капусты; большое хозяйственное значение имеет также ее промышленная переработка — консервирование и изготовление свежемороженых полуфабрикатов.

Восточноазиатские капусты. В центре кочан пекинской капусты (Brassica pekinensis var. cylindrica), которую все чаще выращивают и в Центральной Европе. Внизу слева: не образующая кочана форма этого вида (B. pekinensis var. laxa), которую охотно едят в сыром виде, как салат; широко распространена в Китае. Три остальных растения — это капуста китайская (B. chinensis), справа: ее цветущий побег; слева вверху: разновидность с мясистыми листовыми черешками (B. chinensis var. parachinensis), которую можно готовить, как спаржу; справа внизу: особая мелколистная разновидность (B. chinensis var. rosularis).



В Восточной Азии разные формы *B. oleracea* только недавно стали играть заметную роль; они проникли туда после того, как установились более тесные контакты местных жителей с европейскими странами. До тех пор на Дальнем Востоке возделывались лишь некоторые другие виды рода *Brassica*, которые и поныне остаются важнейшими овощными растениями Восточной Азии, особенно Китая, и имеют большое хозяйственное значение. Культивирование немногих форм этих восточноазиатских растений сейчас начинает распространяться и вне областей их исконного выращивания.

Капуста пекинская. Важнейший из этих видов — капуста пекинская (*Brassica pekinensis*), которую уже несколько лет довольно регулярно продают поздней осенью в овощных магазинах и Центральной Европы. Речь идет о похожих на салат — особенно на ромэн-салат (см. стр. 208) — растениях с пышной розеткой листьев. Величина, окраска, характер края и расположение листьев у разных сортов пекинской капусты различны, поэтому их кочаны внешне очень разнообразны. Можно различить несколько расширяющиеся кверху, веерообразно-открытые, эллипсоидальные или шаровидные кочаны с направленными вверх, прикрывающими друг друга листьями и веретеновиднocyлиндрические, закрытые формы кочанов, в которых листья расположены очень плотно. Сорта, культивируемые ныне в Европе и Северной Америке, относятся ко второму типу.

Пекинскую капусту выращивают прежде всего в Северном и Центральном Китае; особенно много ее сортов в провинциях Шаньдун и Хубэй. Этот вид капусты разводят в Китае уже на протяжении столетий, но ни о древности ее культуры, ни об истории ее возникновения точных сведений нет; так же обстоит дело и с другими капустами, возделываемыми в Китае. В Европу пекинская капуста была завезена еще в XVII столетии. Но о ее высокой ценности как овощного растения узнали значительно позже, после того как было открыто явление фотопериодизма у растений: только при посеве семян поздним летом (в конце июля) развиваются розетки листьев, пригодные для использования; после весеннего же посева (т. е. развиваясь при продолжительном дневном освещении) растения очень быстро образуют длинные побеги. К температуре пекинская капуста не требовательна, поэтому ее можно выращивать и в северных областях, если там достаточно влаги для этого сравнительно влаголюбивого растения. В течение трехмесячного вегетационного периода можно получить «созревшие» кочаны. Но они не пригодны ни для продол-

жительного хранения, ни (особенно) для перевозок, поэтому их используют сразу же после уборки.

Листья пекинской капусты едят сырыми, как салат; их можно также варить и тушить разными способами, а широкие черешки и средние жилки готовят к столу так же, как спаржу. В Китае их сушат и используют затем как сухие овощи.

Капуста китайская. Такое же применение находит и китайская капуста (*Brassica chinensis*). Области ее возделывания с юга примыкают к областям, где выращивают пекинскую капусту, поэтому в Китае ее можно найти преимущественно в провинциях, лежащих южнее р. Янцзы. Кроме того, ее культивируют в Японии и Юго-Восточной Азии, а в последнее время и в других тропических странах. У китайской капусты розетки листьев всегда более рыхлые, чем у пекинской, а листовые черешки и средние жилки листовых пластинок часто становятся очень мясистыми; их употребляют отдельно. Из молодых соцветий готовят супы и делают приправы к еде. Гибриды между китайской и пекинской капустами сейчас привлекли внимание селекционеров, особенно в Японии.

Горчица сарептская. Представители еще одного, третьего вида рода *Brassica* также служат в Китае очень ценными овощными растениями; это горчица сарептская (*B. juncea*), с которой мы уже познакомились как с масличным растением Восточной Европы и Индии (см. стр. 139). В Китае этот вид представлен в культуре множеством разнообразных овощных форм, подобным тому, которое уже описано выше у другого вида того же рода — *B. oleracea*. Имеются формы с разными листовыми пластинками, от цельных до перисторассеченных, сорта с курчавыми листьями, с утолщенными осями соцветий, с мясистыми черешками, с мясистыми вздутыми узлами, со свекловидно или редьковидно утолщенными корнями и т. д. Почти все эти сорта в Европе практически не известны.

О двух других сородичах капусты, рапсе и сурепице, также уже говорилось в главе о масличных растениях. Но оба эти вида имеют и клубнеобразующие овощные разновидности, о которых мы здесь вкратце упомянем.

Брюква. Разновидность рапса, формирующая клубень («корнеплод»), — это брюква (*Brassica napus* var. *napobrassica*). В образовании ее достигающего размеров головы корнеплода, форма которого варьирует от эллипсоидальной до уплощенно-округлой, прежде всего принимает участие гипокотиль, но также и базальная часть главного побега и часть главного корня. Мякоть грубая, обычно



Турнепс (*Brassica rapa* var. *rapa*) и брюква (*B. napus* var. *napobrassica*). Слева: немецкий сорт турнепса; в центре вверху: репа — форма этого культурного растения; выращиваемая в северных областях СССР; в центре внизу: сортовой тип брюквы из северо-восточной Европы; справа: балтийский сорт брюквы.

желтая, реже белая; наружная коровая часть корнеплода желтая (до цвета бронзы), фиолетовая, красноватая или зеленоватая. Сейчас в Центральной Европе брюкву не считают ценным растением, хотя в ней содержится больше полезных веществ, чем в кочанной капусте, которую брюква значительно превосходит содержанием минеральных веществ и сахара (5—10%). Брюкву возделывают во многих евразийских странах. Для ее развития особенно благоприятны невысокие температуры и обильные осадки, поэтому в основном ее выращивают в северных районах, хотя введена в культуру она была, по-видимому, в Средиземноморской области.

И теперь еще брюква популярна на севере Советского Союза, где из нее, как и в ГДР, варят суп, а также тушат или едят в сыром виде, как салат.

Турнепс. Явный пример параллельного брюкве развития представляет собой корнеплод той разновидности сурепицы, которая известна под названием турнепса (*Brassica rapa* var. *rapa*) (сюда же относится и репа). Очень разнообразные по форме и окраске, образующиеся из главного корня и гипокотилия корнеплоды в отличие от корнеплодов брюквы имеют мягкую, сочную, вкусом напоминающую редьку, обычно белую мякоть. Экологические требования турнепса подобны требованиям брюквы, но область его возделывания шире. Центры, особенно богатые формами, находятся в Восточной и Передней Азии. Культура этого растения очень древняя, ее история насчитывает минимум



Брункресс (*Nasturtium officinale*) культивируют в ГДР (округ Эрфурт) на обширных специально обрабатываемых и заливаемых грядках.

четыре тысячелетия. Прежде турнепс во многих странах играл значительно более важную для питания человека роль, чем теперь; сейчас его еще выращивают, по крайней мере в Центральной Европе, почти исключительно как промежуточную культуру для получения кормов. Но корнеплоды турнепса, как и корнеплоды брюквы, можно есть и сырыми, и вареными.

Видами рода *Brassica* далеко не исчерпывается круг родственных овощных растений из семейства крестоцветных. На относящихся к нему же редьках и редисе мы остановимся позже.

Кресс-салат, брункресс и индау. Кроме того, есть еще овощные растения из семейства крестоцветных, которые хотя и не имеют большого хозяйственного значения, но, бесспорно, могут быть знакомы многим читателям. Только о трех из этих растений мы кратко расскажем в заключение этого раздела. Кресс-салат, или клоповник посевной (*Lepidium sativum*), — вид, культивировавшийся еще в Древнем Египте, в Центральной Европе нередко высевают для домашнего употребления; молодые, имеющие сильный пряный вкус растения примерно 10-дневного возраста используют для приготовления салатов и как приправу к пище или как гарнир. Кресс-салат содержит много витамина С. Брун-

кресс (водяной кресс), или жеруха лекарственная (*Nasturtium officinale*), — широко распространенное растение, растущее в ручьях и сырых канавах, — в некоторых странах, нередко, например, в Англии, также разводится как салатное. В ГДР близ Эрфурта имеется район традиционного возделывания брункресса. Из срезанных верхушек побегов готовят аппетитный суп, с ними делают бутерброды, их используют и в салатах. Напротив, индау посевной (*Eruca sativa*) имеет ареал, лежащий южнее; сейчас его выращивают на территории от Южной Европы до Передней Азии и северных районов Индии. В средние века это растение разводили и в Центральной Европе. Уже в древности индау был известен как пряное растение. Сейчас его используют как овощное (салатное) и масличное растение.

Салат и родственные ему виды

Салат-латук. Обилие видов в семействе сложноцветных (Compositae) — одном из трех крупнейших семейств покрытосеменных растений — не пропорционально его хозяйственной значимости. Помимо разных масличных растений, о которых мы уже говорили (см. стр. 126), а также лекарственных и пряных, к нему относится прежде всего ряд важных салатных растений. Один из немногих культурных представителей этого семейства, распространенных по всему миру, — это салат-латук, или латук посевной (*Lactuca sativa*), — именно его мы в первую очередь и имеем в виду, когда речь идет о салате или салатных растениях.

Этот однолетник имеет цельные или рассеченные, часто расположенные в виде розеток листья, мелкие корзинки с желтыми цветками, собранные в щитковидно-метельчатые сложные соцветия и плоды-семянки с пучком волосков (паппусом) на верхушке. Отсутствие в корзинках трубчатых цветков и наличие млечных сосудов свидетельствует о том, что этот вид принадлежит подсемейству язычковоцветных (Liguliflorae) семейства сложноцветных.

Изменчивость салата-латука исключительно велика; при этом использование разных его форм очень различно, различны и основные районы их возделывания. Поэтому разные группы форм этого вида мы рассмотрим поочередно, начав с относительно примитивных форм, подобных дикорастущим представителям рода *Lactuca*. Культурному виду очень близко родствен латук дикий, или компасный (*L. serriola*), — сорное и рудеральное растение, распространенное в Европе и в Сибири (до Алтая). Он легко скрещивается с культурными формами, причем образуются плодовые потомки.

Культурные формы, возделывавшиеся в средние века, насколько можно судить по рисункам в старых травниках, очень мало отличались от этого дикорастущего вида, и поэтому вполне вероятно, что салат компасный причастен как предковая форма к возникновению культурных форм салата-латука. Однако не исключена и возможность участия в этом других дикорастущих видов из Средиземноморской области (например, латука солончакового — *L. saligna*). Подробнее об этом до сих пор ничего не известно.

Салат спаржевый. Спаржевый салат (*L. sativa* var. *angustana*) — одна из современных культурных форм латука посевного — отличается от некоторых форм компасного латука только утолщенной осью побега и характерными для всех представителей вида неколючими листьями. От большинства же других культурных форм спаржевый салат очень хорошо отличается расположением листьев (они не образуют розетку) и их очертаниями: у него преобладают продолговатые листья. Центр возделывания спаржевого салата находится в Китае; в других же странах в настоящее время его выращивают лишь спорадически, хотя описания его мы можем найти в некоторых европейских травниках XVI века. Свое название эта разновидность салата получила в связи с необычным для салатного растения применением: очищенные и разрезанные молодые толстые побеги длиной примерно в 30 см готовят к столу, как спаржу. Спаржевый салат — одно из излюбленных овощных растений китайской кухни.

Ромэн-салат. Эта разновидность салата (*L. sativa* var. *longifolia*) у нас тоже почти не известна. Внешне она более «салатовидна»: растения образуют плотные розетки листьев, которые обычно бывают относительно узкими и растут косо вверх; поэтому такая розетка имеет форму от початко- до воронковидной. Для того чтобы получить в центре розетки бесцветные листья, розетку сверху связывают, и благодаря этому внутренние листья обесцвечиваются. Правда, розетки большинства современных сортов закрываются сами — у них на конусах нарастания образуются расширенные листья, закрывающие друг друга, поскольку они сохраняют, как в почке, супротивное положение. Культура ромэн-салата обычна в романских странах Европы, особо широко она распространена в Италии и Франции. Известно, что ромэн-салат — самая древняя разновидность вида *L. sativa*. Рисунки на гробницах показывают, что его возделывали издавна в Древнем Египте, где вместе с редькой он был, вероятно, одним из важнейших

огородных растений. По-видимому, и некоторые из салатов, упоминавшихся древнеримскими авторами, также представляли собою ромэн-салат. С раннего средневековья его культура в Южной Европе прослеживается бесспорно.

В отличие от известных у нас салатов ромэн-салат варят, его листья готовят для еды, как шпинат. И хотя листья у него жесткие, ромэн-салат считается самой ценной из всех форм салата. Эти растения несколько горьковаты, растут они значительно медленнее, чем другие салаты, и чувствительны к морозам, поэтому об их возделывании в северных странах не может быть и речи. Некоторые сорта ромэн-салата обладают высокой устойчивостью против болезней, и селекционеры используют их при проведении скрещиваний.

Салат листовой, или курчавый. Рыхлые, открытые розетки образует листовой, или курчавый, салат (*L. sativa* var. *crispa*). Сильно выраженный рост листовых пластинок в поверхность приводит к образованию широко округлых или вееровидных листьев, внешний вид которых чрезвычайно разнообразен. Часто образуются перисто-лопастные листья, но бывают также цельные, цельнокрайние или зубчатые по краю; преобладают же формы с курчавыми листьями. У одних форм можно собирать для еды и листья, развивающиеся на длинных побегах, у других — только листья розеток. Эти растения растут очень быстро, и уже через четыре-шесть недель после посева их можно срезать.

Культура листового салата важную роль играет прежде всего в США, особенно в восточных штатах, в Европе же она, несмотря на довольно широкое распространение, все же имеет подчиненное значение. Листовые салаты — типичные овощные растения небольших огородов, пригодные для немедленного (после срезания) употребления, так как они очень плохо переносят хранение и транспортировку. Листья этих сортов салата, как и кочанных салатов, едят свежими; часто их используют и как зеленый корм для домашней птицы.

В травниках эпохи Возрождения имеется много изображений листовых салатов. По-видимому, подобные же формы выращивались в огородах еще во времена Римской империи. В начале нашей эры потребление салатов сильно возросло, а до тех пор они ценились главным образом как лекарственные растения.

Салат кочанный. Самую молодую — и по времени возникновения и по продолжительности возделывания — разновидность культурного вида *Lactuca sativa* представляет собой всем известный у нас кочанный салат (*L. sativa* var. *capitata*). У него

листья, следующие за так называемыми оберточными, самыми наружными листьями розетки, как бы останавливаются на стадии почечного развития и формируют плотные округлые кочаны; в зависимости от сорта и условий выращивания их вес бывает различным: 4—8 кочанов могут весить до 1 кг.

Овальные, почковидные или веерообразные листья, характеризующиеся, как и листья листовых салатов, сильно выраженным ростом в поверхность, часто имеют морщинистые листовые пластинки, что объясняется особенно сильным ростом тех их участков, которые находятся между проводящими пучками (жилками). Разнообразие кочанных салатов очень велико; прежде всего это касается формы, расчленения и окраски листьев, тех или иных требований к условиям возделывания и т. д. На земном шаре культивируют сотни сортов кочанных салатов, при этом центры их выращивания обнаруживаются в Западной и Центральной Европе, в Северной Америке и в Японии.

Среди кочанных салатов известны два явно различающихся между собой типа сортов. В Европе преимущественно возделываются так называемые маслянистые салаты с нежными, пузыревидно-морщинистыми, слабо изогнутыми и жирными на ощупь листовыми пластинками. К ним относятся и все продающиеся на рынках ГДР сорта. Напротив, в Северной Америке, особенно на западе США, культивируют хрустящие, или ледяные, сорта — у них более плотные листья с жесткими, ломкими, сильно изогнутыми жилками (листья похожи на створки раковин устриц) и зубчатыми, рассеченными краями. В США в последние десятилетия доля хрустящих сортов, которые гораздо лучше переносят транспортировку, превысила $\frac{4}{5}$ всего урожая кочанных салатов; маслянистые сорта там почти не выращивают, тогда как в Европе (за исключением некоторых южноевропейских стран) очень редко культивируют хрустящие салаты.

И в Северной Америке, и в Европе селекционеры интенсивно работают над выведением новых сортов салата, стараясь в первую очередь получить растения, устойчивые против болезней, не образующие длинных побегов, дающие высокие урожаи и приспособленные к разным условиям выращивания, например в теплицах.

Первое бесспорное указание на кочанный салат имеется в травнике Л. Фукса (1534), а в следующем столетии во Франции и в Италии выращивались уже многие сорта этого растения. Вообще же возделывание салата-латука, как упоминалось выше, восходит к гораздо более древним временам; его считают одним из самых древних овощных растений. Однако по сведениям, например, античных авторов



трудно судить о том, о каких формах этого вида шла речь. Но кочанные салаты, как и кочанные капусты, возникли позже других форм, и их культура вряд ли может восходить к античным временам.

В зависимости от сорта кочанные салаты выращивают весной, летом и осенью; выведены также тепличные сорта. Необходимо предварительно выращивать из семян рассаду, которую высаживают примерно в 6-недельном возрасте. Уже сконструировано оборудование для механизированной посадки рассады и сейчас работают над созданием машин для уборки урожая. Кочанный салат едят только свежим, обычно добавив в него уксус, растительное масло и специи. Питательных веществ в нем мало, но он содержит разные витамины.

Эндивий. Следующие салатные растения — представители рода *Cichorium*, родственного роду *Lactuca*. Наиболее распространен из них эндивий, или цикорий салатный (*Cichorium endivia*), однолетнее растение с прикорневой розеткой листьев и сильно разветвленными побегами, образующими соцветия-корзинки с синими язычковыми цветками, из которых затем развиваются темные плоды-семянки с хохолками из коротких волосков (паппусами). Различают эндивий-эскариоль, или широколистный эндивий (*C. endivia* var. *latifolium*), с широкими цельнокрайними либо — самое большее — у основания слабо зубчато-волнистыми розеточными листьями и зимний, или курчавый, эндивий (*C. endivia* var. *crispum*), названный так в противоположность ромэн-салату (см. стр. 208), который иногда называют летним эндивием. Листья зимнего эндивия глубоко раздельные и курчаво-волнистые. Близкородственная дикая форма этого вида распространена в Средиземноморской области, где ее и начали культивировать. Эндивий часто выращивали в Древнем Египте. Он был известен и в Древнем Риме (но, вероятно, только эскариоль-эндивий), правда, здесь он был менее популярным и ценился в основном как лекарственное растение, а также как корм для домашней птицы. Монахи, занимавшиеся огородничеством, в качестве лекарственных занесли эти растения в Западную и Центральную Европу, где лишь в конце средних веков, когда научились получать обесцвеченные центральные розеточные листья, их стали употреблять как вкусные, содержащие мало горьких веществ овощи. В настоящее время выращивание эндивиев сконцентрировано в Италии и Франции. У эскариоль-эндивия чаще едят зеленые листья, предварительно отварив их; реже как свежий салат готовят обесцвеченные листья. Напротив, зимние эндивии — внешне похожие на некоторые листовые салаты —



Виды и разновидности латука, служащие настоящими салатными растениями. Стр. 208, сверху вниз: латук компасный (*Lactuca serriola*), от которого, по-видимому, возникли культурные формы салата-латука, или латука посевного (*L. sativa*); образующий длинный побег спаржевый салат (*L. sativa* var. *angustana*); ромэн-салат (*L. sativa* var. *longifolia*). Стр. 209, сверху вниз: листовый, или курчавый, салат (*L. sativa* var. *crispa*), две формы кочанного салата (*L. sativa* var. *capitata*) — маслянистый и хрустящий.

готовят к столу почти исключительно в виде свежих салатов.

Цикорий. Следующее салатное овощное растение этого рода — одна из разновидностей цикория обыкновенного (*Cichorium intybus*), известного вида, широко распространенного в Европе и Сибири; цикорий обычно растет по обочинам дорог, а также на



Грядка с цветущим эндивием (*Cichorium endivia*). Легко заметить сходство с родственным ему цикорием обыкновенным (*C. intybus*) и культурными формами последнего — корневым и листовым цикориями.

полях. Цикорий обыкновенный очень похож на эндивий и отличается от него — если не принимать во внимание продолжительность жизни — прежде всего более узкими стеблевыми листьями и очень короткими паппусами (хохолками плодов). Кроме дикой формы этот вид включает в себя и две культурные разновидности. Цикорий корневой (*C. intybus* var. *sativum*), имеющий свеклообразный главный корень, который используют, поджарив и размолот, как суррогат кофе или как добавку к нему, культивируют в Европе с начала XVIII века. Наибольшее значение он имел во времена наполеоновской континентальной блокады; теперь его выращивают относительно редко, например в Советском Союзе, где и сейчас его добавляют к настоящему кофе (так называемый кофе с цикорием). Вторая разновидность — листовый цикорий (*C. intybus* var. *foliosum*), в основном возделывается в Бельгии и Голландии, но постепенно начинает проникать и в Центральную Европу.

C. intybus известен с древних времен как лекарственное и «привораживающее» средство. В начале нашей эры листья дикорастущего цикория уже иногда собирали, из них готовили салаты или варили; поэтому цикорий стали выращивать в садах. Наконец с середины XVIII века дикорастущие растения стали выкапывать и подвергать их вы-

гонке зимой в темноте. Развивавшиеся при этом бледные побеги были излюбленными овощами, особенно во Франции. Современный цикорий — потомок этих форм — появился примерно 120 лет назад в окрестностях Брюсселя, но теперь его выращивают, хотя и в разных количествах, в большинстве европейских стран. Возделывание цикория требует особой техники. Растения, выросшие после весеннего посева, осенью выкапывают; после этого розеточные листья отсекают вплоть до центральных листьев. Такие растения хранят при соблюдении определенных условий. Затем в течение всей зимы их можно подвергать выгонке; при этом уже через три-четыре недели образуются вытянувшиеся, продолговато-эллипсоидальные, бледные ростки, представляющие собой розетки плотных листьев, которые можно срезать. В огородных хозяйствах применяют разные способы выгонки цикория; некоторые хозяйства специализируются на его выращивании, причем многие производственные процессы механизированы.

Полученный в результате выгонки цикорий — богатое витаминами, сахаром и другими углеводами зимнее овощное растение — можно есть свежим, как кочанный салат, а также тушить или варить. Нарезанные ростки вымачивают, что позволяет в значительной мере избавиться от содержащихся в них горьких веществ.

Полевой салат. В заключение несколько слов еще об одном салатном растении, растущем в наших широтах, но не родственном рассмотренным выше. Речь идет о полевом салате, или валерианелле колосковой (*Valerianella locusta*), представителе семейства валериановых. В Центральной Европе растения этого вида нередко засоряют посевы хлебных злаков, растущих на глинистых почвах. Но и там, и в Западной Европе они имеют и хозяйственное значение как самые ранние весенние овощные растения. Эти озимые однолетники следует высевать осенью. Если зима мягкая, то уже в начале февраля можно срезать розетки их продолговатых, шпательевидных листьев, из которых получается очень вкусный салат. Валерианеллу культивируют лишь с XVII столетия.

Шпинат и другие листовые овощные растения

Шпинат. Шпинат (*Spinacia oleracea*) — одно из наших важнейших овощных растений, которые обычно едят вареными, — это вид однолетних, быстро развивающихся растений семейства маревых (*Chenopodiaceae*). Листья шпината треугольнос-

копьевидные, слегка мясистые, а цветки невзрачные, приспособленные к ветроопылению. Шпинат — растение двудомное. Мужские экземпляры, быстро вступающие в фазу цветения и потому для овощеводов нежелательные, образуют длинные колосовидно-метельчатые соцветия, а женские растения развивают цветки, собранные в клубочки, которые находятся в пазухах листьев. Затем возникают клубочки плодов; у остроплодного шпината каждый плод имеет по два шипообразных выроста, а у округлоплодных сортов выростов на плодах нет. В пищу идут листья, составляющие розетку. Но они образуются лишь вскоре после посева, ранней весной или осенью. Будучи типичным растением длинного дня, шпинат в летние месяцы очень быстро образует высокие побеги. Это овощное растение ценно для питания человека прежде всего содержанием витаминов (А, В, С, D) и минеральных веществ. Известно, что в шпинате много железа, но его содержание (несколько миллиграммов на 100 г сырого веса) часто переоценивается, и по этому показателю другие овощи (петрушка, кочанный салат и др.) превосходят шпинат.

Главные области возделывания шпината находятся в Западной и Центральной Европе, в Северной Америке и Восточной Азии. Благодаря морозоустойчивости шпината его можно выращивать и в субарктических районах (Исландия, юг Гренландии). В зоне умеренного климата, как известно, это растение высевают не только весной, но и осенью, и уже ранней весной перезимовавшие растения могут быть срезаны и поступить в продажу как одни из самых первых овощей.

S. oleracea известно только как культурное растение. В состав этого рода входят еще два дикорастущих вида. Из них культурному виду очень близок шпинат туркестанский (*S. turkestanica*), растущий главным образом в предгорьях Средней Азии и Ирана (до западного Пакистана) как сорное и рудеральное растение. Вероятно, введение шпината в культуру произошло на Иранском нагорье, но выращивают его не очень давно. Античным авторам это растение не было известно. Первые упоминания о нем относятся ко второй половине первого тысячелетия н. э. Проникновение шпината через Индию в Китай (под названием «персидская зелень») датируется VII веком. Распространение культуры шпината на запад связано с военными походами мусульман. Этот путь можно проследить по названиям, которые получало это растение. Его названия, существующие в европейских языках, берут начало от персидского *aspanaj*, которое в арабском языке превратилось в *isfanadj*, в испанском — в *espinasa*, во французском — в *épinard*, в английском — в *spinach* и т. д. В Европу шпинат

попал через Испанию, куда был привезен арабами и где он известен (по испано-арабским источникам) с XII века. Ко времени создания травников в XVI веке шпинат получил в Европе повсеместное распространение и начал вытеснять из культуры другие виды растений, обладающие аналогичными качествами.

Нет необходимости подробно рассказывать о применении шпината. Его варят, делают из него пюре (особенно популярное в детском питании), из него можно готовить и свежие салаты. Шпинат находит даже промышленное применение для получения хлорофилла.

Лебеда садовая. К видам, которые разводят с теми же целями, что и шпинат, принадлежат и другие растения из семейства маревых, такие как лебеда садовая (*Atriplex hortensis*), пришедшая к нам также с Востока; ее до сих пор выращивают в альпийских областях. Сюда же относится портулак огородный (*Portulaca oleracea* var. *sativa*) из семейства портулаковых (см. рисунок), лишь иногда разводимый как овощное и салатное растение, и некоторые виды относящегося к семейству гречишных щавеля, например щавель шпинатный (*Rumex rugosus*). Нижние листья щавеля используются для

Ширица трехцветная (Amaranthus tricolor) — важное овощное растение Юго-Восточной Азии. Форма и окраска листьев у представителей этого вида весьма изменчивы; имеются формы с пурпурными или чисто-зелеными листьями.





приготовления супов, пюре и салатов. Это растение нередко выращивают в Западной Европе и в Советском Союзе.

Щирица. «Жертвой» шпината стал и один из видов щирицы (амаранта) — щирица синеватая (*Amaranthus lividus*). Крупнолистные культурные формы этого вида, встречающегося в Центральной Европе в качестве сорного растения огородных и пропашных культур, в средние века до эпохи Возрождения часто возделывались как овощные растения, но затем быстро были забыты. Сейчас их еще выращивают в Индии, где, судя по санскритским памятникам, эта культура выращивается с давних пор.

Другой вид этого рода, о котором мы уже говорили в разделе о крахмалоносных растениях, в Южной и Восточной Азии имеет большое хозяйственное значение и как овощное растение. Это щирица трехцветная (*A. tricolor*), известная здесь, а особенно в Индии, во множестве сортов, различающихся формой и окраской листьев, типом ветвления и характером соцветий. У многих форм листья крупные, коричнево-красные или с пятнами такого цвета (см. фото на стр. 211). За пределами Азии это овощное растение почти не возделывается, разве что его выращивают китайские переселенцы-огородники, например в США.

Щирица трехцветная — настоящее культурное растение; ее названия, имеющиеся в санскрите, и упоминания о ней в китайских сочинениях, относящихся к III веку, позволяют считать, что ее возделывают почти 2000 лет. Листья щирицы трехцветной используются как шпинат, а также для приготовления супов, которые очень популярны, в частности во Вьетнаме. Мясистые стебли индийских форм этого растения готовят к столу, как спаржу.

Индийский шпинат. Если только что названные виды возделываются главным образом в субтропиках, то «шпинатом тропиков» можно считать растение семейства Basellaceae, так называемый индийский шпинат (*Basella alba*). Его овальные мясистые листья едят вареными или готовят из них салаты. Благодаря высокому содержанию сли-

зистых веществ они лучше сохраняются свежими, чем листья других шпинатных растений. Это вьющееся растение размножается семенами или черенками; в настоящее время его выращивают в большинстве тропических стран. Родина его, вероятно, находится в Индии.

Новозеландский шпинат. Также южное происхождение — из Австралии и с островов Полинезии — имеет и новозеландский шпинат (*Tetragonia tetragonioides*). Любители его находятся и в наших широтах, но чаще он возделывается в Южной Европе и в Калифорнии. Листья у него мясистые; с одного растения их можно срезать неоднократно, поскольку быстро развиваются новые. Новозеландский шпинат относится к семейству аизовых (Aizoaceae).



Листовые овощные растения. Стр. 212. Слева: шпинат (*Spinacia oleracea*), цветущий мужской экземпляр; в середине: индийский шпинат (*Basella alba*); справа: новозеландский шпинат (*Tetragonia tetragonioides*). Стр. 213: портулак (*Portulaca oleracea* var. *sativa*) — прежде широко распространенное в Европе шпинатное и салатное растение, теперь почти полностью вытесненное шпинатом. Все эти и другие овощные растения, которые перед употреблением варят, относятся к одному и тому же порядку цветковых растений — порядку гвоздичноцветных, или центросеменных (Caryophyllales, или Centrospermae).

Мангольд. Одно из редко возделываемых сейчас листовых овощных растений — мангольд, или свекла листовая, и свекла красная, о которой еще будет рассказано как о растении, образующем корнеплоды, принадлежат одному и тому же виду *Beta vulgaris*. Этот вид семейства маревых исключительно богат разными формами. К нему же относятся сахарная свекла, о которой уже шла речь, и не рассматривающееся здесь кормовое растение — кормовая свекла. Вид *B. vulgaris* включает в себя многолетние или двухлетние растения с крупными, довольно толстыми листьями и колосовидно-метельчатыми сложными соцветиями, состоящими из множества клубочков — простых соцветий, составленных мелкими двуполыми цветками. Дикие формы этого вида распространены по берегам Черного и Средиземного морей и Атлантического океана, а также в Передней Азии. К возникновению культурных форм причастны прежде всего популяции из восточных частей ареала.

Самые древние из них — листовые мангольды (*B. vulgaris* var. *vulgaris*), растения с розетками вертикально поднимающихся листьев с зелеными, иногда курчаво-волнистыми листовыми пластинками и толстыми черешками. Мангольд сейчас еще выращивают в основном в Западной Европе, а также в США, Индии, Японии и Южной Европе. Как показывают исторические источники, его куль-

Черешковый мангольд (Beta vulgaris var. flavescent) — редко культивируемое овощное растение, мясистые черешки которого едят, как спаржу.



тивировали уже за 2000 лет до н. э. в Вавилоне; в античные времена он был общеизвестен как лекарственное и овощное растение, а в травниках эпохи Возрождения мангольд указан как самое употребительное из овощных растений, которые едят вареными. Листья с одного растения можно срезать неоднократно; для еды их готовят, как шпинат, реже — как салат.

Листовым мангольдам подобны и черешковые (*B. vulgaris* var. *flavescent*), у листьев которых черешки и главные жилки лентовидно расширены и, как и листовые пластинки, ярко окрашены (оранжевые, красные; см. фото). Такие черешки и средние жилки используются, как спаржа. Установлено, что в разных странах Западной и Южной Европы черешковые мангольды известны лишь с XVI—XVII веков. Культивировать их начали, вероятно, во Франции, где и сейчас эти растения можно встретить в огородах, особенно в окрестностях Лиона.

Корнеплоды

Свекла красная. У листового овощного растения — мангольда — корни не утолщены или утолщены слабо. Но не то мы видим у разновидностей вида *Beta vulgaris*, образующих корнеплоды. Из всех разновидностей мы рассмотрим здесь только свеклу красную овощную (*B. vulgaris* var. *conditiva*), оставив в стороне желтую овощную свеклу (*B. vulgaris* var. *lutea*), которая 150 лет назад была более популярна, чем красная.

Благодаря высокому содержанию бетаина черешки листьев, стебли и корнеплоды имеют характерную интенсивную красную окраску. Внешне корнеплоды очень различны; это зависит от степени участия гипокотилия (подсемядольного колена) и корня в их образовании. Имеются все переходы от округло-уплощенных, сформированных только гипокотилем корнеплодов к конусообразным корнеплодам, возникающим из главного корня; в соответствии с этим корнеплоды развиваются в большей или меньшей степени надземно или подземно.

Красную свеклу возделывают во многих странах, находящихся в зонах с умеренным климатом, а наиболее широко — в Советском Союзе, где в разных районах, от южных до северных, выращивают около 20 различных ее сортов. Многим читателям знакомы обычные в этой стране блюда из красной свеклы (борщ, холодные закуски, в частности винегрет). Предположительно, красные свеклы возникли из мангольдов; как и все формы этого вида, образующие корнеплоды, они известны лишь с средних веков. Первые упоминания о их выращивании в Центральной Европе относятся к XII—XIII

векам; здесь же, вероятно, эти растения и возникли. В сочинениях «отцов ботаники» эпохи Возрождения мы находим описания и изображения разных форм красной свеклы.

Из относительно богатых сахаром и содержащих органические вещества вареных корнеплодов свеклы, добавив уксус и масло, готовят салаты, реже используют как гарнир или для приготовления супов.

Целый ряд других важных овощных растений, образующих корнеплоды, принадлежит семейству зонтичных, или сельдерейных (*Umbelliferae*, или *Ariaceae*), многие виды которого образуют относительно толстые главные корни и поэтому были использованы при выведении форм с мясисто-утолщенными, редькообразными подземными органами.

Морковь. Из этих видов наибольшее хозяйственное значение имеет морковь (*Daucus carota* ssp. *sativa*), двухлетнее растение, образующее в течение первого года развития розетку листьев и конусовидный, цилиндрический или почти шаровидный корнеплод и лишь на второй год — стебель с соцветиями (сложными зонтиками), которые окружены сильно рассеченными листьями обертки. После созревания плодов растение отмирает. Для корнеплодов моркови характерно высокое содержание витаминов (В, С и в первую очередь каротина — провитамина А), присутствие минеральных веществ и микроэлементов, а также относительно высокое содержание углеводов, особенно сахара, которое может составлять 9—10% от сырого веса корнеплода. Морковь требует тщательной предпосевной обработки почвы (мелкосемянность!), но посев можно производить ранней весной, так как растения холодостойки. Способность корнеплодов выдерживать длительное хранение делает их одним из важнейших видов овощей, которые можно использовать зимой.

Выращивают морковь во многих странах с умеренным и субтропическим климатом; самые крупные площади, занятые этой культурой, находятся в Советском Союзе. Часто ее возделывают не только в огородах, но и на полях, чтобы удовлетворить высокую потребность в ней пищевой и консервной промышленности.

Точных сведений о возникновении культурной моркови еще нет. Имеется много подвидов *D. carota*, представители которых дико растут в Европе, в Средиземноморской области и в Передней Азии. Вероятно, к становлению культурной формы причастны не только растущие на лугах Центральной Европы также двухлетние растения подвида

D. carota ssp. *carota*, но и другие средиземноморско-переднеазиатские формы, имеющие большую или меньшую продолжительность жизни.

В сравнении с культурами хлебных злаков или многих зернобобовых растений культура моркови относительно молода. Она возникла в первом тысячелетии н. э., предположительно в Передней Азии, где и сейчас можно встретить много примитивных форм. Первые культурные формы имели пурпурные или желтые корнеплоды. В XII веке эти растения были завезены арабами в Испанию, в следующем столетии их уже выращивали в Италии, а к XV веку возделывание моркови из Южной Европы распространилось до Голландии и Англии. Ранние пурпурные формы позднее были вытеснены господствующими ныне богатыми каротином, окрашенными в оранжевый цвет сортами; первые сведения о них относятся к XVII столетию и связаны с формами, которые возделывались в Голландии. Сейчас в Европе едва ли еще выращивают желтую, или белую морковь (раньше ее использовали как кормовую), а в Передней и Средней Азии до сих пор преобладают пурпурные и желтые сорта, содержащие больше сахара.

Морковь готовят самыми разнообразными способами: кладут в супы, тушат, едят сырой, маринованной и т. д. Ее консервируют, из нее делают свежемороженные полуфабрикаты и соки. Особо важна она для детского питания, так как богата витаминами.

Пастернак. Еще одно известное с античных времен, но теперь редко выращиваемое (например, в Западной Европе и в Советском Союзе), образующее корнеплоды растение — пастернак посевной (*Pastinaca sativa*) (см. рисунок). Его беловато-желтый корнеплод содержит сахаров больше, чем морковь, но имеет более острый вкус.

Фенхель. В Центральной Европе мало известен «клубневой» фенхель (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum*) — овощная разновидность фенхеля обыкновенного, популярного лекарственного и пряного растения. Сочные, толстые, покрывающие друг друга, как в луковице, основания листовых влагалищ этой разновидности фенхеля едят тушеными или сырыми. Культивируют эти растения прежде всего в Италии, в Западной Европе и в США.

Петрушка. Также лишь упомянем здесь петрушку (*Petroselinum crispum*), а именно петрушку корневую (*P. crispum* convar. *radicosum*), мясистые, относительно узкие корнеплоды которой, как и богатые витамином С листья петрушки листовой, используются в качестве пряности и приправы к пище.

Сельдерей. Следующее известное зонтичное растение, развивающее корнеплоды, — сельдерей корнеплодный (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). В образовании его корнеплода, форма которого может быть от широко конической до шарообразной, принимают участие верхняя часть главного корня, гипокотиль и базальные участки побега (у разных сортов в разной степени). При выведении новых сортов сейчас отдают предпочтение растениям с шарообразными корнеплодами, в образовании которых корни участвуют слабо; такие корнеплоды особенно пригодны для механизированной уборки и переработки. Основные области выращивания сельдерея находятся в Центральной и Восточной Европе. Родина сельдерея — Италия, где его вывели в XVI столетии. Корнеплоды используют сырыми или вареными, их добавляют в салаты, супы, овощные смеси и т. п., а после лиофильной (при замораживании под вакуумом) сушки — для изготовления полуфабрикатов супов. Хорошая лежкость этих богатых витаминами и особенно калием и кальцием корнеплодов, специфический запах которых обусловлен присутствием эфирного масла, делает их одним из лучших видов зимних овощей.

Другая разновидность сельдерея — сельдерей черешковый (*A. graveolens* var. *dulce*) — в Центральной Европе почти не известна. Эти растения не образуют корнеплодов; у них используются мясистые, шириной до 4 см нежные черешки вертикально растущих листьев. При обесцвечивании (что достигается окучиванием растений) консистенция черешков становится особенно нежной, и их едят сырыми как деликатес. Имеются также сорта, образующие обесцвеченные черешки и без окучивания; у них листья сидят очень плотно, и супротивно расположенные черешки находят краями друг на друга. Главные производители и по-

Об уважении древних к сельдерее свидетельствует и тот факт, что изображение этого растения было отчеканено на монетах. На рисунке представлены две монеты греческого города Селинунта достоинством в две драхмы, на которых изображены конечные сегменты листа сельдерея (5 век до н. э.).



требители черешкового сельдерея — США, Англия, Япония и Италия; у нас он появился из Италии в XVII столетии, и уже отсюда его культивирование распространилось на Англию.

Но вообще-то возделывание сельдерея восходит к гораздо более древней поре. Уже в античные времена кроме дикого сельдерея (*A. graveolens* var. *graveolens*), растущего на сырых, слабо засоленных почвах в Европе и Сибири, были известны и культурные формы, использовавшиеся как лекарственные и пряные растения, а также как гарнир к основной еде. У древних греков был обычай (вероятно, перешедший к ним от египтян) покрывать умерших гирляндами из листьев сельдерея; победителей мирных спортивных состязаний награждали венками не только из оливковых ветвей, но и из листьев сельдерея. Правда, не ясно, всегда ли для этого использовался культурный сельдерей. Но нет никакого сомнения в древности его культуры, которая позже была перенесена римлянами в их северные владения и в средние века сохранилась в монастырских огородах. Эти так называемые срывные (листовые) формы сельдерея (*A. graveolens* var. *secalinum*), у которых используют только листья и которые мало отличаются от дикорастущих форм, в настоящее время возделываются очень редко и некоторое значение имеют в Закавказье и в Восточной Азии. В большинстве стран, где их раньше выращивали, для этих целей теперь разводят листовую петрушку. Из примитивного листового сельдерея его корнеплодные и черешковые сорта развились к началу нашей эры.

Черный корень. Некоторые из образующих корнеплоды овощных растений имеются и в семействе сложноцветных (*Compositae*). Из них наиболее известен черный корень, или козелец испанский (*Scorzonera hispanica*), — растущее в Европе и Сибири на сухих луговых и степных местообитаниях многолетнее растение, но в культуре обычно разводимое как одно- или двухлетнее. В первый год жизни оно образует только розетку крупных, в очертании яйцевидно-ланцетных листьев и утолщенный главный корень длиной 30—50 см. Одевающему корень слою коричнево-черной пробки растение и обязано своим названием. Эти растения хорошо переносят засуху и морозоустойчивы. Урожай корнеплодов можно убирать уже осенью пер-

Корнеплоды. Вверху слева: разные сорта моркови (слева направо: украинский сорт, сорта Nantes, Gonsenheimer и Pariser Markt); вверху справа: красная свекла (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), на поперечном срезе ясно видны концентрические зоны утолщения корнеплода; внизу слева: черный корень (*Scorzonera hispanica*), сельдерей корнеплодный (*Apium graveolens* var. *rapaceum*); внизу справа: пастернак (*Pastinaca sativa*) — ныне почти забытое овощное растение, дикая форма которого часто встречается на наших лугах.





вого года их выращивания, но также и на второй год, причем ценность их не снижается. Возделывают черный корень прежде всего в Западной и в Центральной Европе. Первоначально этот вид использовали как лекарственное растение, но с 1600 г. во Франции — и как овощное. Обычно к столу эти корнеплоды подают тушеными, как спаржу, на которую они похожи и по вкусу. Благодаря высокому содержанию инулина — запасного углевода растений семейства сложноцветных — корнеплоды черного корня очень калорийны. Между прочим, этот вид постепенно вытеснил из культуры некоторые другие, тоже образующие корнеплоды растения того же семейства, например овсяной корень, или козлотородник пореелистный (*Tragopogon porrifolius*).

Редька и редис. Редька и редис — тоже очень популярные, образующие корнеплоды овощные растения. Это представители одного и того же вида (*Raphanus sativus*) семейства крестоцветных. Листья у них обычно лировидно-расчлененные, цветки белые или красно-фиолетовые, а стручки толстые, с длинными носиками и ясно выраженными перетяжками между семенами; у некоторых форм стручки по этим перетяжкам распадаются на односеменные членики. С одной разновидностью этого вида — редькой масличной, возможно, самым древним из используемых человеком масличных растений — мы уже познакомились. Сейчас же речь пойдет об образующих корнеплоды овощных растениях, которые культивируют во множестве сортов; форма, окраска и величина их корнеплода удивительно разнообразны.

Рассмотрим сначала возделываемую с более древних времен редьку (*R. sativus* var. *niger*). В образовании корнеплодов у редек принимают участие как главный корень, так и гипокотиль, но эта «двойственная природа» не отражается на форме самих корнеплодов, которые могут быть конусовидными, цилиндрическими или шаровидными. Мякоть их плотная, обычно довольно острая на вкус. Толстая вторичная кора, окружающая корнеплод, белая, но на верхушке его — зеленоватая, красная, красно-фиолетовая или черная. Различают

однолетние, более мелкие летние редьки и редьки, которые высевают поздним летом, — относительно крупные осенние, или зимние; они нуждаются в более продолжительном времени вегетации для образования корнеплодов, зато такие корнеплоды обычно обладают хорошей лежкостью. Особую группу редек представляют собой восточноазиатские формы, для которых характерны особенно крупные корнеплоды с нежной мякотью приятного вкуса. Известны японские редьки: на острове Сакурадзима есть редьки с гигантскими, размерами с голову ребенка корнеплодами, вес которых достигает 16—20 кг.

Всегда однолетний редис (*R. sativus* var. *sativus*) развивает чаще всего шарообразные или широкоцилиндрические корнеплоды. Они возникают только из гипокотилия, который, утолщаясь, образует нежную, слегка острую на вкус мякоть и белую или красную вторичную кору. При посеве ранней весной европейских сортов редиса урожай можно убирать уже через 20—40 дней, тогда как китайские редисы, имеющие более крупные корнеплоды, требуют для развития более продолжительного времени. Есть также редисы типа известного сорта «ледяная сосулька», напоминающие редьки продолговатой формой корнеплода и участием в его образовании не только гипокотилия, но и главного корня. Эти так называемые длинные редисы внешне похожи на известные по литературным источникам самые ранние формы редиса, как, например, те, которые (отчасти с черной корой) культивировались еще до XVIII века.

Редьку и редис выращивают во всех странах с умеренным климатом, но на полях их разводят прежде всего в Восточной Азии, где эти овощные растения имеют большее хозяйственное значение, чем в других регионах.

Происхождение этого вида еще не выяснено. На побережьях Черного и Средиземного морей и Атлантического океана встречается многолетнее приморское растение *Raphanus maritimus* с утолщенным корнем, которое многие исследователи считают исходной формой редьки, а в Средиземноморье — одно- или двухлетний сорняк *R. landra* — возможный предок редиса. Однако несомненно, что редьку культивируют очень давно: уже в Вавилоне и в Древнем Египте свыше пяти тысяч лет назад редьки были важными овощными растениями. В Древней Греции и в Римской империи их выращивание получило дальнейшее распространение; тогда уже были известны разные их формы, и римляне разводили их также в своих северных владениях. В Центральной Европе к началу нашей эры редьки широко культивировались. По сведениям, содержащимся в китайских литературных источниках,

Редьки и редис (Raphanus sativus). Внизу справа (треугольником): изображения семи форм редиса, все прочие рисунки — изображения редек. В центре: тип выращиваемой у нас темной зимней редьки; белые, зеленоватые или красные сорта — восточноазиатские формы редек, среди которых имеются не только образующие корнеплоды с белой мякотью (см. продольный разрез корнеплода слева внизу), но и с красноватой (спр. продольный разрез наверху — известный китайский сорт Красное сердце). Среди форм редиса крайняя справа — примитивный тип («ледяная сосулька»), большинство остальных представляют собой новые европейские сорта (бело-красные формы — английские сорта), лишь уплощенная форма родом также из Китая.

редьку выращивали более 3000 лет назад. А в травниках конца средних веков и эпохи Возрождения описано много ныне известных типов редьки. Но первые сведения о возделывании редиса (в Италии) относятся лишь к началу XVI века; сперва это были уже описанные выше продолговатые, белые, а иногда сверху слегка красноватые формы корнеплодов. «Современный» редис появился лишь в конце XVIII века в Италии или во Франции.

Редьки и редис едят сырыми, обычно посолив, но также и шинкованными в виде салата, иногда со сметаной. Крупные корнеплоды восточноазиатских форм часто тушат или варят, предварительно нарезав на ломтики. Редька и редис способствуют пищеварению и обладают мочегонным действием. Они богаты витаминами, минеральными веществами и свободными аминокислотами. Поэтому соки из редьки продают в диетических магазинах.

В заключение упомянем, что в Южной Азии, прежде всего в Индии и Индонезии, как овощное растение возделывают еще одну разновидность этого вида — редьку хвостатую (*R. sativus* var. *mougrii*). У нее едят недозревшие, мясистые, неправильно извитые стручки, достигающие длины 20—100 см, которые пригибают к земле все растение, и оно затем растет лежа. Эти плоды едят сырыми или маринованными в уксусе.

Редечное дерево. Так же используют и плоды редечного дерева (*Moringa oleifera*), родина которого тоже находится в Индии; это растение относится к близко родственному крестоцветным семейству *Moringaceae*. Из-за плодов, имеющих вкус хрена, сейчас это дерево выращивают во многих тропических странах. В пищу идут также листья и корни, имеющие такой же вкус.

Лук репчатый и родственные ему виды

Рассматриваемые в этой главе растения — собственно говоря, не типичные овощные растения, поскольку их прежде всего используют в качестве приправы к другим блюдам. Однако многие из них используются и как настоящие овощи, а некоторые несомненно представляют собой важные овощные растения. Все описанные здесь формы относятся к роду лук (*Allium*), крупному таксону семейства лилейных (*Liliaceae*), для которого характерны в большей или меньшей мере шарообразные, зонтиковидные соцветия. Многие виды лука в разных странах популярны как дикорастущие овощные растения. Но в состав этого рода входит и целый ряд известнейших видов культурных растений; некоторые из них следует считать старейшими культурными растениями.

Лук репчатый. Хозяйственно важнейший и наиболее широко распространенный культурный вид рода *Allium* — лук репчатый (*A. cepa*), луковицы которого постоянно используются у нас и почти повсюду при приготовлении пищи. Они представляют собой подземные образования, служащие для накопления питательных веществ, которые запасаются в листьях или их частях. Этому виду присущи так называемые пленчатые луковицы, состоящие из утолщенных полых оснований листьев. Множество таких мясистых, полностью охватывающих друга друга листовых оснований сидят на округлой, уплощенной оси побега (так называемом донце) и образуют луковицу, на поперечном срезе которой можно видеть листья, следующие один за другим в виде концентрических колец. Снаружи луковица окружена кожистыми сухими основаниями двух-трех листьев. В пазухах верхних листьев луковицы образуются почки, которые развиваются либо в дочерние луковицы, либо в генеративные побеги. Образование дочерних луковиц обеспечивает продолжение существования растения, так как материнская луковица после развития цветоносных побегов на второй год жизни прекращает рост. Листовые пластинки, как и основания листьев, трубчатые, а на цветоносах, облиственных только у основания соцветий, пузыревидно-вздутые. Черные семена, развивающиеся в трехгнездных коробочках, как и у всех видов лука, сохраняют всхожесть относительно недолго (несколько лет).

Репчатый лук очень разнообразен, возделываются сотни его сортов. Прежде всего различны сами луковицы. Это касается их размеров (они бывают до 30 см толщиной), формы (продолговатая, уплощенно-округлая, эллипсоидальная, бутыльчатая), окраски чешуй (беловатая, желтоватая, красная, фиолетовая), образования пазушных луковиц (*A. cepa* var. *aggregatum*), который был распространен в Европе еще в прошлом столетии; образует очень много таких луковиц), консистенции и окраски мякоти луковиц, их острого вкуса, зависящего от содержания дисульфидов, способности луковиц храниться, влияния условий внешней среды на образование луковиц и т. д.

В настоящее время репчатый лук выращивают в огородах и на полях в большинстве стран, особенно во внетропических зонах. Родом лук репчатый из Передней Азии, где в предгорьях и горах от Ирана и Афганистана до Памира и Алтая обитает близкородственный ему дикорастущий лук — лук Ошанина (*A. oschaninii*); предполагают, что это — исходная форма репчатого лука. Отсюда его культура очень давно дошла до Средиземноморья. В Древнем Египте он был распространен уже во время царствования первой династии (примерно

три тысячи лет до н. э.); здесь он был важным для питания населения растением и, как свидетельствуют письменные источники, вместе с луком-пореем и чесноком составлял существенную часть рациона строителей пирамид. Через Крит возделывание репчатого лука проникло и в другие области Средиземноморья. В Древнем Риме были огородники, которые специально занимались разведением лука, им уже были известны разные его сорта. Правда, в высших слоях общества употребление лука в пищу считалось признаком дурного тона, и Ювенал в своих сатирических произведениях высмеивал египтян за их приверженность к такой еде. Римлянам мы обязаны и распространением культивирования лука на север. Но в Центральной Европе репчатый лук стал популярным лишь в средние века.

Выращивание лука и употребление его в пищу особенно распространено в романских и восточных странах. Мировой урожай лука превышает 10 млн. т в год; из них примерно $\frac{1}{10}$ часть приходится на долю США как одного из главных производителей этой культуры. Большие площади, занятые под лук, имеют Япония, Испания, Египет, Турция и Италия. Главнейший экспортер лука на мировой рынок — Египет (наряду с хлопком лук оказывается здесь важнейшим продуктом сельского хозяйства, предназначенным для вывоза). Кроме того, на мировой рынок лук экспортируют Голландия, Испания, Италия и Индия.

При выращивании репчатого лука на полях семена обычно высеивают прямо в почву, а при огородной культуре часто высаживают так называемый лук-севок — луковички, выращенные из семян в предыдущем году и достигшие толщины 2—3 см. В некоторых странах практикуют выращивание из семян проростков, которые затем в 10—12-недельном возрасте высаживают в поле. Урожай убирают через 90—150 дней, когда листья начнут отмирать. Некоторые сорта очень строго приурочены к выращиванию в определенных климатических условиях, что следует учитывать при селекционных работах. Селекционеры стараются получить высокоурожайные, выносливые растения с луковичками одинаковой величины и способными храниться продолжительное время. Отчасти здесь используется и метод гибридизации (см. стр. 71). Устойчивость против болезней особенно хорошо выражена у форм, имеющих красные чешуи. В настоящее время максимальная урожайность достигает 30—45 ц лукович с 1 гектара, но в среднем в глобальном масштабе — примерно лишь 12,5 ц/га.

Луковички весьма питательны, в них содержится 4—8 (10)% углеводов, главным образом сахаров, и некоторое количество белков; они богаты мине-



Многолетний морозоустойчивый лук-батун (Allium fistulosum), у которого съедобны прежде всего трубчатые листья. Это преимущественно восточноазиатское овощное растение в Европе мало известно.

ральными веществами и витаминами (А, В, С, Р и др.) и содержат соединения, обладающие бактерицидным и фунгицидным действием. Особенно много витамина С в зеленых листьях, которые нередко употребляют в пищу сырыми. Сами луковички (сырые, вареные или тушеные) служат гарниром или приправой к другим блюдам. Мелкие луковички можно мариновать; а из мягких, сладковатых (но плохо хранящихся) лукович сортов, разводимых в Южной Европе, Египте и других странах, готовят особые овощные блюда. В последнее время сильно возросло использование сухих, промышленно изготавливаемых полуфабрикатов из лука. Во многих странах потребление лука на душу населения достигает нескольких килограммов в год. Луковички хорошо сохраняются, что делает лук особенно ценным растением, пригодным для

питания в то время года, когда пища бедна витаминами.

Шалот-лук. Лук Асколана, или шалот-лук (*A. ascolanicum*), — растение с обильно образующимися, мелкими, вкусными, используемыми как пряность дочерними луковичками. Прежде его считали самостоятельным видом лука, в последнее время рассматривают лишь как особую разновидность лука репчатого.

Лук-батун. Близко родственный луку репчатому, но самостоятельный вид лука — лук-батун, он же зимний, или дудчатый лук (*A. fistulosum*), — многолетнее, исключительно хорошо зимующее растение. В отличие от шалот-лука, у лука-батунa из-за незначительного утолщения оснований листьев луковичка развивается слабо и едва заметна. В результате обильного образования дочерних луковиц растения образуют целые гнезда особей. Основная область возделывания лука-батунa находится в Восточной Азии, особенно в Китае, где он оказывается важнейшим из всех видов лука и разводится на больших площадях. Лишь с началом проникновения в эти районы влияния европейцев там стали культивировать и репчатый лук. Китай — родина не только этого вида, но и множества разнообразнейших сортотипов, которые в Европе практически не известны. В других странах лук-батун изредка разводят в огородах; так, например, благодаря зимостойкости его выращивают местами в средней полосе и в северных районах Советского Союза. Но в Восточной Азии его культивировать стали в незапамятные времена, задолго до того, как в конце средних веков он через Россию проник в Европу.

У лука-батунa используют прежде всего развивающиеся ранней весной листья, которые можно срезать уже после их роста в течение одного месяца. Их добавляют к другим блюдам, а также едят в виде салата или тушеными; за пределами Восточной Азии лук-батун служит иногда и кормом для домашней птицы.

Лук-порей. Лук-порей (*A. porrum*) — единственный вид типичных овощных растений среди всех видов рода *Allium*. Луковичка здесь совсем не образуется. Трубчатые основания листьев утолщены очень слабо; сначала они очень короткие, длиной в несколько миллиметров, но затем сильно вырастают в результате деятельности вставочной образовательной ткани, и формируются окруженные одна другой «трубки» всем известного цилиндрического ложного стебля, достигающего нескольких сантиметров в толщину. Эти «стебли» могут быть длиной до



Поле лука репчатого (*Allium cepa*), выращиваемого для получения семян. В ГДР для получения семян лука и других овощных и декоративных растений особенно пригодна область, находящаяся восточнее Гарца.

60 см, т. е. примерно такими, как «стебли» часто продающегося у нас «болгарского высокого порея». Листовые пластинки у лука-порея, в противоположность пластинкам многих других видов лука, плоские, лентовидные, по внутреннему строению не отличаются от трубчатых листьев других луков. Зонтиковидные соцветия у растений этого вида особенно крупные.

Летние сорта лука-порея предназначены для употребления летом и осенью, но у нас преимущественно культивируются зимние сорта. Если центральноевропейские сорта представляют собой двулетние растения (они отмирают после цветения и плодоношения на втором году жизни), то в южных странах имеются все переходные формы к настоящим многолетним типам сортов, характеризующимся обильно возникающими базальными побегами возобновления.

Выращивают лук-порей в Европе, в средиземноморских странах и в Северной Америке; наибольшее его количество поставляет Западная Европа, в первую очередь Франция. В Уэльсе это овощное растение служит национальной эмблемой.

Дикорастущая исходная форма лука-порея — распространенный в Передней Азии и в Средиземноморье лук виноградный (*A. ampeloprasum*). Культурный же вид, вероятно, развился из него очень давно; уже в Древнем Египте лук-порей был одним из важнейших овощных растений. Он был известен и в античные времена в Греции и Риме. В средние

века его возделывали уже по всей Европе. Рисунки в старых травниках показывают, что у растений, которые выращивались в то время, луковицы были выражены лучше, чем у современных форм.

Из ложных стеблей лука-порея готовят разнообразные овощные блюда, в том числе салаты и супы. Лук-порея обладает наименее острым вкусом из всех известных нам луков. Он содержит много углеводов (10—12%), много минеральных веществ, особенно калийных солей. Он богат витамином С, причем во время хранения его ложных стеблей (единственный случай среди овощных и фруктовых растений) содержание в них витаминов к весне заметно возрастает! Как и многие другие представители рода *Allium*, лук-порея оказывает и лечебное действие. Поэтому полученный из него сок продают в диетических магазинах.

Куррат. Близкородствен луку-порею куррат (*A. kurrat*), который, как предполагают, возник из того же исходного дикорастущего вида. От лука-порея он отличается, между прочим, явным образованием луковиц и более узкими листьями. Куррат выращивается в арабских странах, главным образом в Египте, но также в Йемене, Израиле и т. д. Его тоже культивируют тысячелетиями; на древнеегипетских мумиях были обнаружены венки из листьев куррата. Срезанные листья куррата едят свежими, как салат, или в виде приправы к другой пище. Посадки куррата можно использовать до полутора лет, срезая листья ежемесячно.

Из Восточной Азии, где встречаются и другие, малоизвестные виды культурных растений, которые относятся к роду *Allium* и которые мы здесь рассматривать не будем, происходит еще один овощной вид лука, а именно *A. tuberosum*. Эти растения, похожие на шнитт-лук, образуют лишь слабо выраженные, продолговато-цилиндрические, подземные луковицы и имеют листья шириной в несколько миллиметров и рыхлые, но заметные благодаря относительно крупным размерам соцветия, состоящие из белых цветков. *A. tuberosum* выращивают в Восточной, реже Южной Азии. Имеются сведения о том, что в этих областях встречаются и дикорастущие представители этого вида. Культивировать его начали в Китае; здесь это один из самых древних культурных луков, до сих пор он оказывается вторым по значению (после лука-батуна) видом рода *Allium*. Его и сейчас можно встретить в китайских огородах чаще, чем другие овощные растения. Листья и молодые соцветия (иногда обесцвеченные) используют для приготовления салатов, приправ и супов, которые ценятся из-за сочетания в них чесночного (листья) и медового (цветки) вкуса.

Шнитт-лук. На шнитт-луке (*A. schoenoprasum*), узкоцилиндрические листья которого используются исключительно как приправа к еде, мы остановимся лишь коротко. Этот разводимый во многих странах вид типичных огородных растений культивируется лишь со средних веков. Дикие его формы широко распространены в северном полушарии, особенно в горных районах.

Чеснок. О чесноке (*A. sativum*) мы расскажем не так подробно, как, в сущности, следовало бы сделать, говоря о втором (после лука репчатого) по значимости и распространенности виде культурных растений из рода *Allium*. Это растение используется исключительно как приправа к еде; его луковицы в Центральной Европе ценятся не очень высоко из-за назойливого запаха, идущего от того, кто их ел. Но в Южной и Восточной Европе, в странах Востока и в Китае чеснок чрезвычайно популярен. Одета одним покровом луковица чеснока состоит из многочисленных дочерних луковичек, так называемых зубков. Поскольку у этого вида в пазухе листа, входящего в состав луковицы, дочерние луковички развиваются из множества почек, сидящих одна возле другой, возникает всем известное «собрание» зубков чеснока, каждый из которых состоит только из кожистого покрова и мясисто-утолщенной базальной части одного единственного листа. Чеснок, как и лук-порея, имеет плоские листовые пластинки. В соцветиях лишь изредка бывают нормальные цветки (но и в этом случае образования семян не происходит!), обычно же их развитие прекращается на ранней стадии, и вместо них развиваются мелкие луковички, служащие для вегетативного размножения.

Чеснок выращивают во многих странах, прежде всего в названных выше регионах; основную массу чеснока производят в Испании. Родина этого культурного растения находится в Средней Азии. Достоверно установлено, что его, как и репчатый лук, возделывали в Древнем Египте, Древней Греции и Древнем Риме. Очень давно этот вид попал также в Южную и Восточную Азию. Для того чтобы приправить чесноком пищу, его требуется очень немного, так как он имеет резкий вкус. В Центральной Европе зубки чеснока используют главным образом при изготовлении мясных блюд и в колбасном производстве. В средние века чеснок добавляли к солонине и соленой рыбе и тем самым улучшали их вкус. В упомянутых выше странах как приправу охотно едят и сырые зубки чеснока, а также закусывают ими крепкие напитки, например водку. Сейчас в продаже можно встретить полуфабрикаты из обезвоженного чеснока. Кроме того,



в Восточной Азии используют в качестве приправы к другим блюдам также зеленые листья чеснока, очень богатые витамином С.

Спаржа и бамбук

Спаржа. У некоторых овощных растений едят только молодые, нежные побеги. В наших широтах из таких растений наиболее известна спаржа (*Asparagus officinalis*). Поступающие в продажу бесцветные, иногда с чуть заметным розоватым оттенком, или зеленые стержни спаржи представляют собой толстые, сочные, обычно длиной 15—25 см молодые побеги, которые ежегодно вырастают из корневища этого растения. В дальнейшем они могли бы развиться в разветвленные наподобие маленького деревца зеленые побеги с недоразвившимися, чешуйчатыми мелкими листьями и мутовчато расположенными игловидными ассимилирующими органами; но эти органы — не листья, а видоизменившиеся боковые побеги, так называемые кладодии.

A. officinalis — двудомный вид; женские и мужские цветки находятся на разных экземплярах. Огородники предпочитают выращивать более мощные и более долговечные мужские растения. Теперь выведены сорта, состоящие только из мужских экземпляров.

Спаржу выращивают во многих странах, а на полях (не только на огородах) ее возделывают прежде всего в США, во Франции и в ГДР.

Дикие формы этого вида, образующие более тонкие, сильнее одревесневающие и более горькие молодые побеги, растут в степных районах Европы и Сибири; правда, и культурные формы дичают довольно часто, так что не всегда можно с уверенностью отличить подлинно дикие формы от одичавших.

Спаржу культивируют очень давно. Об этом свидетельствуют фрески на египетских гробницах 5000-летней давности, изображающие пучки связанных побегов спаржи. В Римской империи техника возделывания спаржи была усовершенствована; с тех пор она почти не изменилась и в таком виде

дошла до наших дней. Во времена Плиния римские огородники уже выращивали побеги спаржи, вес которых превышал 150 г! В период великого переселения народов ее культура, по-видимому, была забыта. Новым ее распространением мы обязаны маврам. Наконец, в XVI веке спаржу стали выращивать и в странах, лежащих к северу от Альп.

Возделывание спаржи — очень трудоемкий процесс, чем и объясняется ее высокая цена. Для того чтобы эти растения хорошо развивались, наиболее пригодны рыхлые, хорошо проветривающиеся песчаные почвы или легкие суглинки. При подготовке места для будущей посадки спаржи выкапывают глубокие траншеи и заполняют их навозом и дерновой землей, после чего высаживают туда одно-

Спаржа осенью. Молодые побеги обильно разветвились, на женских экземплярах растений видны плоды.



Виды и сорта лука. Крайний слева: экземпляр восточно-азиатского вида Allium tuberosum, который выращивают прежде всего ради получения листьев; сверху справа: лук-порей (A. porrum), внизу справа: луковица чеснока (A. sativum), внешний вид и продольный разрез, на котором видно строение отдельных «зубков»; в центре: луковицы разных сортов лука репчатого (A. cepa), сверху вниз: один из советских сортов, рядом — старый немецкий сорт «Дрезденский плоско-круглый», ниже — окрашенная в красный цвет луковица румынского сорта; внизу: луковица австрийского сорта, по форме и окраске соответствующая луковицам сортов, преимущественно выращиваемых в Европе.

летние растения. На второй год возделывания необходимо внести обильное удобрение. С третьего-четвертого года, когда растения начинают цвести, над их рядами ранней весной следует сделать насыпи высотой 15—25 см, сквозь которые затем будут пробиваться побеги. Их-то, как только они покажутся над поверхностью насыпи, и срезают у оснований (примерно с апреля по июнь). С созданного таким образом насаждения урожай можно убирать в течение 10—15 лет. Для получения урожая зеленой спаржи, побеги которой не обесцвечены, нет необходимости делать насыпь. Но, к сожалению, требующей при возделывании меньших затрат труда и богатой витаминами зеленой спарже пока не удалось вытеснить более привычную, а потому и более предпочитаемую обесцвеченную спаржу.

Из спаржи варят супы, ее едят тушеной как изысканный овощной гарнир, из нее делают салаты, а также консервируют. Углеводы и белки, содержащиеся в спарже, легко перевариваются и усваиваются, поэтому она особенно ценится как продукт, пригодный для диетического питания при заболевании печени и почек.

Бамбук. Молодые, пробивающие почву побеги некоторых видов бамбуков готовят к столу (особенно в Восточной и Юго-Восточной Азии) так же, как

Молодые побеги бамбука, пригодные для еды



у нас спаржу. Правда, такое использование бамбука следует считать лишь побочным, второстепенным: эти замечательные представители семейства злаков выращиваются в первую очередь ради получения их стеблей (соломин) — исключительно ценного и дешевого строительного материала и к тому же основного сырья для производства бумаги. Но представители ряда видов в равной степени ценятся и как овощные растения. Укажем здесь лишь на повсеместно культивируемый сейчас в тропиках *Bambusa vulgaris*, а также на выращиваемый главным образом на Яве вид *Gigantochloa verticillata*, распространенный в Индонезии и Малайзии вид *Dendrocalamus asper* или на виды рода *Phyllostachys*. Иногда овощные консервы из молодых побегов бамбука попадают и на европейский рынок.

Томат и другие представители семейства пасленовых

Перейдем к рассмотрению таких видов овощных растений, у которых как овощи едят сочные, мясистые плоды. Наиболее известные из этих видов относятся к семейству пасленовых (*Solanaceae*).

Томат. Томат, или помидор (*Lycopersicon esculentum*), — это один из важнейших в хозяйственном отношении видов овощных растений, хотя в большинстве стран, где его теперь выращивают, в пищу он стал употребляться менее чем 100 лет назад.

По своей природе это растение многолетнее, но культивируют его как однолетнее. Подобно многим пасленовым, он имеет побеги сложного симподиального строения; они покрыты железистыми волосками, выделения которых обуславливают резкий запах всего растения. Листья у него прерывисто-перистые, а соцветия — завитки. Наряду с формами, стебли которых неограниченно растут в длину и требуют для своего развития опоры, имеются и

*Разнообразие плодов томата. Кисть плодов принадлежит дикорастущему виду *Lycopersicon pimpinellifolium*; мелкие округлые красная (слева от кисти) и желтая (справа) ягоды — плоды южноамериканского вишневого томата (*L. esculentum* var. *cerasiforme*). Другие мелкие ягоды, изображенные внизу, — плоды примитивных форм *L. esculentum*, преимущественно из Центральной и Южной Америки. Сильно рассеченный бороздами плод (в центре, крайний слева) — один из местных центральноамериканских сортов, у которого отдельные плодолисточки срослись между собой лишь небольшими участками своих поверхностей. Остальные крупные плоды — ягоды сортов, выведенных в разных странах. Вверху слева: желтый плод голландского сорта «Золотой юбилей»; вверху справа: многогнездный мясистый плод сорта, пригодного для изготовления томатной пасты.*



настоящие кустистые формы, заканчивающие рост побегов образованием соцветий на вершинах. Благодаря большей прочности стеблей кустистых форм они оказываются более пригодными для выращивания на полях. Окраска, форма и величина плодов этого культурного растения чрезвычайно разнообразны. Известны сорта с красными, розовыми, желтыми и оранжевыми плодами, с плодами шаровидной, грушевидной, сливовидной или яйцевидной формы, с гладкими и ребристыми плодами и т. д. Цветная таблица, помещенная здесь, дает лишь слабое представление об этом многообразии.

Число гнезд в плодах томата — в ботанико-морфологическом смысле это ягоды — соответствует числу плодолистиков, их слагающих. В каждом из гнезд на внутренних участках плодолистиков, разделяющих гнезда, имеются мощные плаценты, наружные слои ткани которых, впоследствии ослизняющиеся, обрастают развивающиеся семена. В типичных случаях завязи представителей семейства пасленовых состоят из двух плодолистиков, но у многих сортов томата это число оказывается значительно большим, часто доходит до 10, а у одного американского сорта — до 200, и поэтому возникает плод с очень большим числом гнезд. Самые мелкие плоды культурного томата бывают размером в 3 см и весят около 5 г (томат вишневидный), а поперечник самых крупных плодов может достигать более 10 см, весят же такие плоды свыше 250 г!

Зеленые, незрелые плоды томата содержат ядовитый алкалоид соланин; однако при созревании плодов он почти весь разрушается. В созревших плодах много витаминов С, В, Р, провитамина А, большое количество органических кислот и 2—7% сахара. Их красная окраска обусловлена присутствием каротиноида, находящегося в клетках в виде мельчайших кристаллов. Семена очень богаты маслом (25%); на консервных заводах, где семена оказываются побочным продуктом производства, из них получают масло, которое затем подвергают дальнейшей переработке.

Сейчас томаты выращивают почти во всех климатических зонах земного шара; в странах с холодным климатом, даже в Арктике, их культивируют в теплицах. Для культуры томатов под открытым небом требуются по меньшей мере три месяца, в течение которых не бывает заморозков, причем положительные температуры должны быть относительно высокими и без резких колебаний, а осадки не слишком обильными. Плоды, выращенные в широтах с умеренным климатом, обычно ароматнее и вкуснее, чем выросшие в тропиках, зато там урожай можно собирать до трех раз в год.

Больше всего томатов производят в США — при-

мерно четверть годового урожая во всем мире. Но в мировой торговле томатами самую большую роль играют Болгария как страна, экспортирующая свежие плоды, и Италия как главный экспортер консервов из томатов. Во многих странах активно работают над тем, чтобы методами селекции улучшить сорта томата, достигнуть большей их урожайности и большей устойчивости против болезней и вредителей (в том числе против нематод); стремятся вывести сорта с более высоким содержанием витаминов, с более ранними сроками созревания, с плодами, пригодными для машинной уборки и т. д. Всего этого пытаются достигнуть путем скрещивания культурного томата с соответствующими дикорастущими видами, с помощью гибридных методов селекции (см. стр. 71).

Все дикорастущие виды рода *Lycopersicon* (их, по-видимому, пять или шесть) происходят из Южной Америки, с узкой полосы, протянувшейся вдоль берега океана между Эквадором и северной частью Чили, а также с Галапагосских островов. Становление культурных форм происходило, следовательно, в этом же регионе, предположительно на территории, лежащей по обе стороны границы между современными Перу и Эквадором. Здесь обнаружены свидетельства этого, относящиеся еще к доисторическим (до начала нашей эры) временам. В этой же области встречается близкородственный культурному томату томат смородиннолистный (*L. pimpinellifolium*), плоды которого весят всего 1—3 г (см. таблицу цветных рисунков). Он легко скрещивается с культурным томатом и используется селекционерами при скрещиваниях, так как очень вынослив. Смородиннолистный томат часто встречается как сорняк на полях, особенно в Перу; здесь нередко появляются и естественные его гибриды с культурными формами. В этой же области обнаружена дикорастущая примитивная разновидность — томат вишневидный (*L. esculentum* var. *cerasiforme*, представляющий собой, как полагают, исходную форму крупноплодных культурных томатов.

Ко времени завоевания Центральной Америки испанцами там уже выращивали томаты (слово «томат» восходит к названию этого вида, данному ацтеками). Испанцам мы обязаны перенесением культуры томата в Южную Европу, где уже в XVI веке его плоды охотно ели сырыми, делая из них салаты. Но в остальных районах Европы томат был встречен с большим недоверием, его считали ядовитым, в крайнем случае признавали декоративным или лекарственным растением. Только в конце XVIII и в начале XIX столетий к нему постепенно стали относиться как к овощному растению, а примерно 70 лет назад он за короткий срок приобрел исключительную популярность, и теперь практически

нельзя найти огорода, даже маленького, где бы не выращивали томат.

Поскольку растение чувствительно к заморозкам, в наших широтах необходимо предварительно выращивать рассаду. В парниках и теплицах из семян получают молодые растения, которые в двухмесячном возрасте пересаживают под открытое небо. В более южных областях при возделывании томатов на полях возможен и прямой посев семян рядовыми сеялками; при этом урожайность может достигать до 250 ц/га.

Значительную часть собранных плодов едят свежими, часто в виде салатов. Промышленной переработке в сок, томатную пасту и кетчуп (для чего особенно пригодны многогнездные мясистые плоды) или в полуфабрикаты супов подвергается примерно половина всего мирового урожая плодов. В некоторых странах, прежде всего в Северной Америке, где томатный сок ежедневно пьют за завтраком, потребление плодов томата и продуктов из них на душу населения исключительно велико и составляет, например в США, около 20 кг в год.

Роду *Lycopersicon* очень близок род *Solanum*, к которому относятся и центральноевропейские представители семейства пасленовых. Некоторые виды этого рода, имеющие вкусные плоды, которые едят сырыми или перерабатывают в прохладительные напитки (например, *S. quitoense*), культивируют, прежде всего в Южной Америке.

Баклажан. Напротив, баклажан (*Solanum melongena*) имеет значение прежде всего как овощное растение; иногда его плоды свежими или в виде консервов продают и в Центральной Европе. Баклажан культивируют во многих странах, от тропических до находящихся в зонах с умеренно-теплым климатом. Это очень требовательное к теплу и обеспечению влагой растение часто встречается также в огородах Южной и Юго-Восточной Европы. Для него характерны листья, пластинки которых снизу покрыты сероваточным опушением, шиповатые стебли, крупные фиолетовые цветки и свисающие, беловатые или фиолетовые, шарообразные, грушевидные или длинноцилиндрические плоды. Вес одного плода может достигать 2 кг. С каждого растения собирают от 1 до 25 плодов (в зависимости от их размеров). Плоды в основном состоят из рыхлой губчатой ткани, образующейся главным образом из плацент, которые находятся в гнездах плода.

Родина баклажана — Индия, здесь же встречаются и близкородственные ему дикорастущие формы. Отсюда его культура была перенесена арабами в Юго-Западную Европу, а персидскими торговцами — в Африку. Почти повсюду плоды баклажана



Созревший плод баклажана (*Solanum melongena*). Форма и окраска плодов этого овощного растения очень разнообразны. Имеются сорта с длинноцилиндрическими и беловато-окрашенными плодами.

потребляются непосредственно в тех странах, где их выращивают, так что вне областей возделывания они мало известны. Мякоть плода варят или тушат. Она почти безвкусна, поэтому ее часто готовят вместе с овощным перцем и другими овощами. Консервированные баклажаны употребляют для приготовления бутербродов.

Овощной перец. Теперь остановимся кратко еще на нескольких видах также относящегося к семейству пасленовых рода *Capsicum* — овощного перца, называемого нередко неправильно стручковым перцем, хотя эти виды следует считать в первую очередь пряными растениями, о которых в этой книге речь не идет.

Выращивают многие виды рода *Capsicum*, которые наряду с бобами и тыквами считаются древнейшими культурными растениями индейцев. Самый важный вид, богатый формами, к тому же

известный в Европе, — это овощной перец однолетний (*C. annuum*). В состав этого вида, между прочим, входят формы, называемые кайенским перцем. Овощной перец выращивают как однолетнее растение. Листья у него овально-ланцетные, цветки беловато-желтоватые или лиловатые, плоды непоникающие или свисающие, внешне очень различные (см. таблицу цветных рисунков), цветом они от желтых до красных; длина их 1—30 см. Молодые плоды имеют мясистый околоплодник, который при созревании становится более или менее жестким и хрупким (сухие ягоды). Внутренними перегородками плоды разделены на гнезда не полностью, так как наружные их стенки очень долгое время продолжают расти. Плаценты развиваются только в основании полости плода, они содержат особенно много капсаицина, фенольного соединения, обуславливающего их горький вкус (горечь продолжает ощущаться даже при разведении 1:100 000).

Богатые капсаицином плоды употребляются только как пряность; формы с такими горькими плодами имеются и среди других видов рода *Capsicum*. Плоды некоторых форм столь горьки, что достаточно лишь ненадолго опустить такой плод в готовящееся кушанье, чтобы оно было сильно «поперчено». Напротив, плоды бедных капсаицином форм можно использовать в пищу как овощи, и именно эти крупноплодные, имеющие так называемые сладкие плоды сорта и представляют собою собственно овощной перец. Ягоды видов *Capsicum* исключительно богаты витаминами, по содержанию витамина С они превосходят все овощи. На 100 г сырого веса плодов приходится 40—270 мг аскорбиновой кислоты, а в созревших плодах ее содержание достигает 125—300 мг на 100 г.

Овощной перец однолетний очень требователен к теплу, продолжительности солнечного освещения и влажности, поэтому его выращивают в соответствующих областях Америки, Африки, Южной и Юго-Восточной Азии, а также Южной Европы. В Европе культивируют в первую очередь настоящий, сладкий овощной перец, причем большая часть площадей, на которых его выращивают, занята ценными венгерскими и болгарскими сортами.

Центр разнообразия *C. annuum* находится в Мексике и в Гватемале; здесь же и возникло это культурное растение. Вероятно, оно произошло от мелкоплодных дикорастущих форм этого вида, так называемого птичьего перца, встречающегося на территории от южных штатов США до Колумбии. Как и для дикорастущих форм других культурных овощных перцев, для птичьего перца характерна не только небольшая величина плодов, но и то, что ко времени созревания ягоды легко отделяются от чашечки и опадают с растения.

В Центральной Америке острые (горькие) формы овощного перца широко возделывались еще до появления там испанцев. Овощной перец был очень популярен среди местного населения и находил разнообразное применение; в культуре было много его форм. Археологические находки, датированные 700 г. до н. э., относятся, по-видимому, к *C. annuum*, а более поздние, напротив, — к дикорастущим формам. Еще более древними оказываются находки, свидетельствующие о возделывании горьких форм овощного перца в Южной Америке, на побережье Перу; их возраст датируется примерно 2000 г. до н. э. Но здесь речь идет о другом виде овощного перца — *C. baccatum*, который вместе с родственными ему культурными овощными перцами *C. sinense* и *C. pubescens* распространен только в Южной Америке, тогда как другой вид — *C. frutescens* (включая известный сорт Табаско) — уже в доколумбовы времена возделывался как в Центральной, так и в Южной Америке. Колумб впервые познакомился с горькими формами овощного перца на Гаити и в 1493 г. привез несколько плодов в Испанию. Уже в XVI столетии культура овощного перца распространилась на Балканский полуостров, в Африку и Индию. Пристрастие азиатской кухни к острым приправам обусловило быструю натурализацию нового культурного растения.

В настоящее время Индия — главный производитель и экспортер плодов горьких (острых) сортов овощного перца; в Европе же предпочитают выращивать плоды сладких форм. Основную массу их производят и вывозят Испания и страны Юго-Восточной Европы, особенно Венгрия. Важная область выращивания овощного перца находится также в южных штатах США. Свежие, высушенные, засоленные, а также размолотые (кайенский перец) плоды острых сортов находят разнообразное применение в качестве приправы, например входят в состав индийского кэрри. Плоды же сладких сортов едят зелеными или созревшими в сыром виде (как салат), а также тушат и маринуют. Подвергают их и промышленной переработке в консервы, кетчуп и пасту. Отрадно, что после второй мировой войны

Созревшие плоды разных сортов овощного перца однолетнего (*Capsicum annuum*). Семь форм крупных плодов, изображенных в верхнем и среднем рядах, — плоды сладких овощных сортов, главным образом из восточно- и южноевропейских стран, лишь второй слева плод в самом верхнем ряду относится к центральноамериканскому сорту. Плоды этих сортов едят, как правило, недозревшими. Все прочие плоды — острых пряных сортов. Внизу справа: известный сорт «Красный кайенский», слева от него: сорт «Красная вишня»; крайний слева: плод дикорастущей формы птичьего перца (*C. annuum* var. *aviculare*), отделившийся от чашечки. Два плода, изображенных над выращиваемым в Сальвадоре беловатым овощным перцем, принадлежат южноамериканскому виду *C. pubescens*.



плоды этого ценного овощного растения постепенно становятся все более популярными также в Центральной Европе. В настоящее время уже имеются несколько сортов, которые можно выращивать и в Центральной Европе.

Огурцы и другие представители семейства тыквенных

К семейству тыквенных, представители которых растут преимущественно в тропиках, относится немало важных и хорошо известных культурных растений, распространенных и в широтах с умеренным климатом. Ниже речь пойдет о типичных плодово-овощных растениях, у которых человек использует в пищу созревшие или недозревшие ягодообразные плоды, нередко достигающие внушительных размеров. Их сочная, волокнистая, более или менее плотная мякоть образована не только внешними участками околоплодника и краями плодолистиков, разделяющими плод на гнезда, но в значительной мере и плацентами, на которых развивается множество семян.

Огурец. Важнейшее в Центральной Европе растение из семейства тыквенных — огурец (*Cucumis sativus*). Здесь его широко выращивают как на полях, так и в огородах. Огурец — однолетнее растение, растущее вначале вертикально, но вскоре его побеги, образующие усики, начинают стелиться по земле. Усики у представителей семейства тыквенных имеют сложное строение, каждый из них соответствует видоизмененному облиственному боковому побегу, сросшемуся с кроющим листом. Но огурец и другие виды рода *Cucumis* образуют лишь упрощенные, неразветвленные усики, расположенные по одному. Как и большинство представителей этого семейства, огурец — растение однодомное, образующее на одном и том же побеге и мужские, и женские желтые цветки. Но бывают и отклонения: в частности, имеются формы, характеризующиеся почти полной двудомностью. Используемые человеком плоды разных сортов этого вида обнаруживают большое разнообразие: они очень различны по величине, форме (веретеновидные, длинноцилиндрические, толстые, почти шарообразные, бородавчатые, шиповатые и т. д.) и окраске коры по созревании (коричневые, желтые, зеленые). Плотная мякоть плода светло-зеленая, внутри нее находится множество семян, окруженных студенистой тканью. Правда, имеются и партенокарпические формы, у которых плоды развиваются без предшествующего оплодотворения и поэтому не содержат семян.

Ценность огурцов как пищевого продукта ничтожна; они содержат более 95% воды и очень мало минеральных веществ и витаминов, но их значение в питании людей состоит в первую очередь в том, что они возбуждают аппетит и приятны на вкус.

В настоящее время огурцы выращивают на всех пяти континентах. Родину этого культурного растения следует искать в северных районах Индии, где находится центр разнообразия примитивных, мелкоплодных форм, плоды которых быстро становятся жесткими. Встречаются ли здесь настоящие дикорастущие типы культурных форм, окончательно еще не выяснено. Отсюда культура огурцов очень давно стала распространяться как на запад, так и на восток. Доказано, что в Древнем Египте огурцы возделывали во времена Среднего царства в начале второго тысячелетия до н. э. В Древней Греции и Древнем Риме эти растения также были известны, более того, римские садовники выращивали их и в теплицах. В Китае культура огурцов попала в первом тысячелетии н. э. Здесь особое распространение получили склонные к партенокарпии сорта с длинными, темно-зелеными, гладкими плодами, относительно требовательные к обеспечению влагой. Эти сорта использовались при выведении тепличных огурцов как в Европе, так и в Северной Америке. В Юго-Восточной Азии, в областях, характеризующихся муссонным климатом, типичны формы с толстыми плодами, кора которых при созревании становится коричневой, трещиновато-бородавчатой, тогда как в Передней Азии растет множество засухоустойчивых форм, образующих блестящие, но на ранних стадиях развития опушенные мягкими волосками плоды.

Селекционные работы с огурцами сейчас проводят прежде всего в странах с умеренным климатом, особенно в Европе и в США. Одна из главных задач селекции — получение форм, устойчивых против болезней и образующих плоды, не содержащие горьких веществ. Огурец принадлежит к числу тех сравнительно немногих культурных растений, у которых путем гибридизации уже выведены высокопродуктивные сорта, дающие очень высокие урожаи, особенно при выращивании в теплицах; они оправдывают большие капиталовложения, необходимые для создания такого рода хозяйств, часто основанных на использовании метода водных куль-

Созревшие плоды разных сортов огурца (поскольку мы обычно едим недозревшие плоды, эти рисунки выглядят несколько необычно). Вверху: формы с обычно темной корой, покрытой мощной пробкой (изначально были особенно распространены в Азии в областях с муссонным климатом). Слева: второй сверху и самый нижний плоды — современные гибридные сорта, между ними — длинные плоды (гладкий и шиповатый) восточноазиатских огурцов, которые часто служили исходными формами при выведении наших тепличных сортов.





Слева: плоды двух европейских тепличных сортов огурца; справа: плоды двух мелкоплодных, так называемых «виноградных огурцов», очень быстро достигающие той степени зрелости, при которой их можно использовать, и пригодные для изготовления смеси мелких маринованных овощей (пикулей). Среди них — плод примитивной, возможно, дикорастущей в северной Индии формы огурца (*Cucumis sativus* var. *hardwickii*), достигающий примерно 4 см в длину.

сырыми как закуску и в виде салатов, а также маринуют, солят и т. д. Блюда с вареными огурцами популярны прежде всего в восточных странах. В некоторых странах Западной Азии огурцы обеспечивают естественную потребность людей в воде: местные жители, отправляясь в дальний путь или на полевые работы, берет с собой огурцы как запас питьевой воды.

Дыня. Другой вид рода *Cucumis* — дыня (*C. melo*) — относительно редко попадает на рынки Центральной Европы, поэтому, вероятно, многим читателям дыни менее знакомы, чем арбузы, о которых вскоре пойдет речь. Строением вегетативных органов дыня очень похожа на огурец, но ее плодам присуще еще более выраженное обилие форм, чем плодам огурца. Существует трудно обозримое множество разнообразнейших сортотипов, имеющих продолговатые, яйцевидные, шарообразные, гладкие или морщинистые, светло- и темно-желтые, зеленые, желто-зеленые и пестрые плоды, мякоть которых может быть желтой, розовой или зеленой и обладать разными характерными особенностями. Среди дынь, как и среди огурцов, известны однодомные формы, реже — растения с обоеполыми цветками, но чаще такие, у которых особи с мужскими цветками

тур. Выращивание огурцов в теплицах позволяет снабжать ими население и зимой.

При разведении огурцов в средних широтах в открытом грунте посев семян этих теплолюбивых растений следует начинать лишь в мае, когда уже не будет ночных заморозков. Хорошее увлажнение почвы и относительно постоянная (и ночью) высокая температура гарантирует получение высоких урожаев. Через два месяца после посева можно начинать сбор первых плодов, а при благоприятных условиях урожайность сразу может составить свыше 6 т/га.

Огурцы разнообразят и обогащают пищевой рацион человека. Их недозревшие плоды часто едят

встречаются наряду с растениями, образующими обоеполые и мужские цветки.

Малая и Средняя Азия, а также Китай, особенно богаты разнообразными формами дынь. Наибольшую известность получили так называемые десертные, или столовые, сорта, мякоть зрелых плодов которых едят свежей, иногда с сахаром или

Начало уборки урожая дынь на колхозных полях Узбекистана (СССР), где их урожайность в среднем достигает 180 ц/га. На снимке видны плоды пахнущей ванилью десертной дыни, относящейся к среднеазиатской группе разновидностей «амери».

имбирем. Из десертных сортов дынь в Европе в настоящее время выращивают канталупы; их желтые или оранжевые шарообразные плоды содержат приятную на вкус, ароматную мякоть. Эта группа дынь родом из Закавказья; она включает в себя сорта с крепкими плодами, которые экспортируются и в страны, находящиеся за пределами областей выращивания дынь. Самые лучшие дыни — это так называемые зарды, или чарджуйские дыни, возделываемые в Средней Азии и прилегающих областях. Они содержат 10—13% сахара. Зимние дыни, или кассабы, образуют особенно крупные,



гладкие плоды, имеющие мякоть со слабым ароматом; они могут храниться очень долго.

Десертные дыни в огромном разнообразии форм выращиваются в Передней и Средней Азии. Там же находится и область их возникновения. Здесь они и поныне играют важную роль в рационе питания местного населения. Но и в других странах, где исповедуют магометанство, возделывание десертных дынь имеет хозяйственное значение; они незаменимы как освежающая еда для верующих мусульман во время месячного поста (рамадана). Отсюда десертные дыни расселились по многим странам земного шара — от лежащих в регионах с умеренно-теплым климатом до тропических. Для выращивания дынь необходимы высокие температуры и интенсивное солнечное освещение, поэтому их культивируют главным образом в жарких аридных областях этих регионов.

Имеются также группы сортов, например восточноазиатские, или кономон-дыни, выращиваемые в Юго-Восточной Азии, плоды которых не только формой напоминают огурцы, но, как и огурцы, используются в пищу недозревшими или созревшими; в последнем случае их варят, как другие овощи. Особые формы таких дынь существуют также в Западной Азии и Северной Африке.

Дикорастущие сорные разновидности дыни встречаются в Юго-Западной Азии и Африке. Принято считать, что культивировать дыню начали в Африке, однако точными сведениями об этом мы до сих пор не располагаем. По-видимому, дыня не была известна в Древнем Египте; в Западной Европе с ней познакомились лишь во времена Римской империи. В настоящее время выведением новых сортов дыни занимаются главным образом в Советском Союзе (дыни, самые вкусные из всех выращиваемых на Земле, растут в среднеазиатских республиках СССР) и в США; эта работа проводится исключительно с десертными дынями.

Арбуз. В отличие от дынь, арбузы регулярно появляются в продаже в Центральной Европе поздним летом или осенью; их особенно любят дети. В близком родстве с дыней арбуз не находится; он представляет собой вид другого рода (*Citrullus lanatus*) того же семейства. От уже упомянутых видов рода *Cucumis* арбуз с первого взгляда можно отличить по обычно довольно густо опушенным перисто-рассеченным листьям с 3—4 парами широких долей и двураздельным усикам. Большинство растений однодомны, но изредка встречаются и двудомные формы. Как и у всех культивируемых представителей семейства тыквенных, у арбуза также обнаруживается исключительно большое внутривидовое разнообразие типов плодов, имеющее все

переходы от мелких, жестких и горьких к крупным (до 60—75 см длиной и 25 кг весом), сладким и сочным плодам. Шарообразные, веретеновидные, эллипсоидальные или продолговатые плоды обычно имеют многоцветную, преимущественно желтых, зеленых или черных тонов окраску с сетчатым, полосатым или пятнистым рисунком. Мякоть плода часто бывает, как у продающихся у нас форм, красной, но у некоторых групп сортов она зеленая, желтая или беловатая. Имеются также формы, у которых при развитии плодов плаценты разрушаются, и в созревшем плоде семена плавают в водянистой жидкости. Величина и окраска семян, аромат мякоти и содержание в ней сахара (5—10%), продолжительность вегетационного периода и т. д. — все это тоже сильно варьирующие признаки.

Арбузы, которым для развития нужны такие же климатические условия, что и дыням, а для полного созревания плодов требуются высокие температуры и интенсивное солнечное освещение, выращивают во многих странах с умеренно-теплым и субтропическим климатом и явно выраженным засушливым периодом. Главные районы возделывания и разнообразия арбузов находятся на южных территориях Советского Союза, в первую очередь — в среднеазиатских республиках.

Горькие, мелкоплодные, густо опушенные формы этого вида растут в зарослях колючих кустарников и в полупустынных формациях Южной и Юго-Западной Африки, например в Калахари и пустыне Намиб. Имеются также разновидности арбуза, растущие как сорняки в посадках других тыквенных культур. Вероятно, возделывание арбузов началось на Африканском континенте с выращивания именно этих разновидностей. Не удивительно, что культура арбузов в Египте восходит к очень давним временам. В Индии также обнаружены свидетельства того, что арбузы там выращивали в доисторическое время. Что же касается Западной Европы и Восточной Азии, то там арбузы стали известны относительно поздно (X—XI столетия).

Как и все рассмотренные до сих пор растения семейства тыквенных, арбузы выращивают из семян. Затем посадки на полях прореживают и обрывают с растений самые молодые плоды, так что на каждом растении может развиваться лишь несколько плодов. Через четыре-пять месяцев начинают уборку урожая, причем урожай считается хорошим, если с гектара собрано 1000—1200 плодов. При перевозке этих довольно легко повреждающихся плодов, которые могут храниться лишь несколько недель, с ними следует обращаться осторожно. Поэтому основная часть урожая арбузов потребляется там, где их выращивают, а меньшая часть транспортируется в районы, где из-за кли-



Богатый выбор арбузов и дынь накладывает характерный отпечаток на колхозные рынки и базары среднеазиатских республик Советского Союза. На снимке: рынок в Самарканде; на переднем плане видны десертные арбузы, в глубине справа — дыни.

матических условий возделывание арбузов невозможно.

Обычно арбузы едят свежими; в сухих и жарких областях, где их разводят, их ценят за освежающее действие и называют «напитком пустынь». Из сгущенного сока арбузов можно изготовить вязкий

«арбузный мед», содержащий 60—80% сахара. Формы, имеющие плоды с плотной мякотью, например индийские сорта (их плоды величиной с корнеплод турнепса), используются как овощи: их плоды варят. Семена арбуза, иногда поджаренные, во многих областях, особенно в Южном Китае, оказываются весьма популярным лакомством, примерно таким же, как плоды подсолнечника («семечки») в других странах.

Выведением ценных сортов арбузов занимаются главным образом в Советском Союзе и США.

Тыква. Теперь рассмотрим виды рода *Cucurbita* (тыква), пять из которых культивируют.

Для всех растений семейства тыквенных характерны уже упомянутые усики сложного строения и крупные, разделенные на доли листовые пластинки. Кроме форм, имеющих цепляющиеся усики и длинные ползучие стебли, существует и много кустоподобных, с тесно расположенными побегами. Нередко плоды у них очень крупные (они относятся к числу самых крупных, встречающихся в царстве растений); обычно они имеют волокнистую, содержащую каротин, желтую, сладковатую мякоть. У большинства видов плаценты постепенно разрушаются, и созревшие семена свободно лежат в полости внутри плода. Семена содержат масло

Форма и окраска плодов у тыквы исключительно разнообразны. На снимке видны преимущественно плоды разных форм тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo*). Тыкве крупноплодной (*C. maxima*) принадлежат красно-оранжевый крупный плод, лежащий впереди посередине, находящийся слева от него белый плоский плод и вертикально расположенный в средней части снимка продолговатый белый плод. Тыква фиголистная (*C. ficifolia*) представлена тремя экземплярами беловатых, округлых, с ярко-зелеными крапинками плодов (впереди слева и глубже справа). Среди плодов тыквы обыкновенной можно видеть мелкие плоды декоративных тыкв, плоды овощных тыкв (крайний слева в средней части снимка — типичный продолговатый, желтый, с зелеными полосками, а также патиссон — белый, плоский, с выемками по краю, находящийся справа от типичного овощного плода) и плод кормовой тыквы (впереди справа — продолговатый, желтый, крупный). В центре, поверх плода крупноплодной тыквы находится плод характерной для Южной Америки тыквы *Mogongo*. Лежащие налево у края два мелких, темно-зеленых, ребристых плода принадлежат североамериканскому сорту *Table Queen*; такие плоды обычно запекают.



(см. масличная тыква; стр. 132). Плоды тыкв сохраняются месяцами, и поэтому они находят разнообразное применение.

Тыквы выращивают во многих странах мира; в некоторых районах Африки и Латинской Америки они имеют очень большое хозяйственное значение. Лучше всего тыквы растут в странах с относительно теплым, сухим климатом, где влажность очень низка.

Центр разнообразия рода *Cucurbita* находится в Мексике; здесь также встречаются близкородственные культурным видам и беспрепятственно с ними скрещивающиеся дикорастущие тыквы, которые, как полагают, причастны к становлению культурных форм. Многочисленные археологические находки, относящиеся к доисторическим временам, показывают, что тыквы были одними из древнейших культурных растений, возделывавшихся индейцами как Центральной, так и Южной Америки. В Перу, например, они были распространены еще до начала выращивания кукурузы, и их культура восходит по меньшей мере к 5000 г. до н. э. При этом разные виды тыквы имели разные центры возникновения, из которых ко времени открытия Америки европейцами эти виды уже широко распространились как культурные растения. В начальный период развития земледелия в Америке они, вероятно, играли очень важную роль в рациональном питании людей, большую, чем дыни в Западной Азии. К началу испанской колонизации их возделывание было уже распространено от южных районов современной Канады до северных областей нынешней Аргентины. Плоды тыкв высоко ценились индейцами, занимавшимися земледелием; об этом свидетельствует многообразие их применения: тыквы использовали как овощи несозревшими и созревшими, их варили, тушили и жарили, готовили из них питательные, богатые крахмалом и сахаром, разнообразнейшие кушанья. В Европе из них обычно готовят супы, каши, компоты, мармелад и т. п.; и здесь, и в Северной Америке в настоящее время плоды тыквы подвергают и промышленной переработке. Первоначально, вероятно, тыкву разводили прежде всего ради получения ценных семян, которые могут быть использованы при изготовлении кондитерских изделий.

В странах, откуда тыквы родом, а также в Африке, их нередко разводят в смешанных культурах, например вместе с кукурузой. Поскольку для хорошего роста тыкв необходимы азотные удобрения, их часто выращивают на компостных кучах. Недозревшие плоды, предназначенные для использования в качестве овощей, можно срезать уже через 7—8 недель, тогда как для полного вызревания плодов необходимо 3—4 мес.



Момордика (*Momordica charantia*) с созревшими плодами (два из них уже вскрылись). Этот вид — одно из тех культурных растений семейства тыквенных, которые разводят в тропиках ради плодов, используемых как овощи.

Тыква обыкновенная. В Центральной Европе культивируется почти исключительно один вид тыквы, не очень требовательный к обилию тепла и поэтому доминирующий в северных областях. Речь идет о тыкве обыкновенной (*Cucurbita pepo*). Этот вид культурных растений обладает большой изменчивостью; к нему также относятся декоративные сорта с мелкими, ярко окрашенными или необычной формы плодами. Обыкновенная тыква родом из северных районов Мексики, и в доисторические времена она занимала северную часть ареала тыкв на Американском континенте. Уже более чем 1000 лет назад этот вид был представлен здесь множеством форм. К нему же относятся и популярные в Европе овощные тыквы — кабачки, плоды которых срезают недозревшими, пока их околоплодники не стали твердыми, а мякоть еще сочная и мягкая. Известны также разновидности с про-

долговато-цилиндрическими (типичные формы обыкновенной тыквы) и разновидности с плоскими плодами (патиссоны); эти тыквы переносят невысокие температуры, и поэтому их можно выращивать в северных районах, вплоть до широты Ленинграда.

Тыква крупноплодная. Этот вид тыквы (*Cucurbita maxima*) — его плоды могут весить до 100 кг — в настоящее время распространен по всему миру, но ко времени открытия европейцами Америки его возделывали только в Южной Америке, где он вытеснил из культуры более ранние виды тыкв. Что же касается обилия сортов крупноплодной тыквы, то она относится к числу культурных растений, характеризующихся самой большой изменчивостью. Плоды некоторых сортов содержат очень много сахара (до 15%). Примечательны тюрбановидные тыквы — тоже формы тыквы крупноплодной. У тыкв этого вида в пищу годятся только созревшие плоды.

Тыква мускатная. Возникшая, по-видимому, в Центральной Америке и первоначально культивировавшаяся на территориях от современной Южной Мексики до нынешнего Перу мускатная тыква (*Cucurbita moschata*) особенно пригодна для возделывания во влажных тропических странах. Еще два вида этого рода — тыква фиголистная (*C. ficifolia*) и тыква смешанная (*C. mixta*) — выращиваются в наше время главным образом на плоскогорьях от Мексики до Перу, а также в Мексике и южных штатах США. Это реликтовые культуры. Еще в период доисторического развития земледелия они были вытеснены крупноплодной и обыкновенной тыквами, обладающими более ценными для человека качествами.

Момордика, чайот, восковая тыква и люффа. Названными выше видами далеко не исчерпывается многообразие культурных растений, входящих в состав семейства тыквенных. Но здесь мы ограничимся кратким перечислением некоторых сравнительно широко распространенных форм. В настоящее время во многих тропических странах выращивают два вида момордики (*Momordica charantia* и *M. balsamita*) родом из Старого света. У этих растений едят молодые плоды, предварительно вымоченные в соленой воде для удаления из них горьких веществ. Некоторое представление об этих ярких и очень красивых плодах дает приведенная здесь цветная фотография. Чайот (*Sechium edule*) — тоже тропический овощной вид, грушевидные плоды которого обычно едят вареными; родина чайота Центральная Америка, его



Созревший плод люффы (*Luffa cylindrica*). Плоды этого растения находят главным образом техническое применение. В СССР популярны «губки» из люффы.

культивировали еще ацтеки. Восковую тыкву (*Benincasa hispida*), названную так из-за того, что ее плоды покрыты серым слоем воскоподобного вещества, используют как настоящие тыквы, а выращивают ее повсюду на юге и востоке Азии.

Род *Luffa* известен прежде всего благодаря «губкам» из плодов люффы, которые раньше использовали как мочалки. Такая «губка» представляет собой освобожденную от других тканей систему проводящих пучков созревшего плода представителей рода *Luffa*, в частности *L. cylindrica*. Но у растений этого вида, растущего в тропических районах Азии, молодые плоды съедобны, и их едят как овощи. Для получения же «губок» люффу сейчас выращивают главным образом в Японии.

Бутылочная тыква. Наконец, следует еще упомянуть бутылочную тыкву (*Lagenaria siceraria*), зе-

ленные плоды которой употребляют и как овощи. Созревшие же эллипсоидальные, грушевидные или цилиндрические плоды с сухим, твердым околоплодником используются в тех областях, где это растение выращивают, в качестве горшков, кувшинов, коробок, сосудов, ковшей и других предметов домашнего обихода. Этот африканский вид, как уже доказано, используется человеком пять с лишним тысяч лет. Но остатки его плодов были найдены также при раскопках доисторических поселений в Южной и Центральной Америке, существовавших во времена, предшествовавшие возникновению земледелия. По-видимому, эти растения были занесены в Америку морскими течениями, так как их семена не теряют способности прорасти в течение нескольких лет, находясь внутри плывущих по поверхности соленой воды океана плодов.

Некоторые экзотические овощные растения

В заключение расскажем о некоторых овощных растениях, мало известных в Центральной Европе, но значение которых для жителей районов, где их возделывают, нельзя недооценивать.

Артишок. Из них некоторым читателям, возможно, известен артишок колючий (*Cynara scolymus*) — похожее на чертополох растение из семейства сложноцветных. В высоту оно достигает 1—2 м, листья у него крупные, перисторассеченные, соцветия-корзинки до 15 см в поперечнике, цветки в них многочисленные, голубовато-пурпурные, листочки обертки продолговато-овальные. Артишоки часто выращивают в Южной Европе, крупнейшие их плантации находятся в Испании, во Франции и в Италии; некоторую роль культура артишоков играет и на юге США. Дикорастущих представителей этого вида нет. Предполагают, что артишок колючий возник из очень близкородственного ему южноевропейского вида *C. cardunculus*, который также часто разводят в Средиземноморской области ради нежных, бесцветных черешков и средних жилок листьев. Артишок культивировали еще во времена Римской империи.

У артишока используют только мясистые ложе соцветий и сильно утолщающиеся основания листочков обертки; их едят сырыми или вареными, а также консервируют. Они имеют приятный вкус и содержат много витаминов; например, в Испании артишок — одно из популярнейших овощных растений. Чтобы получить возможно более крупные соцветия, на каждом из растений оставляют не

более двух цветоносных побегов с двумя-тремя соцветиями-корзинками, которые срезают незадолго до распускания цветков. Собранные соцветия способны некоторое время храниться и переносить транспортировку; поэтому их иногда экспортируют в соседние страны.

Лотос. Вероятно, многие читатели удивятся тому, что здесь упомянут знаменитый лотос (*Nelumbo nucifera*) — одно из излюбленных в Азии, особенно в Китае, декоративных растений с щитовидными, приподнимающимися над поверхностью воды листьями и крупными, нежно-розовыми цветками; он производит незабываемое впечатление. Но его выращивают в прудах, на заливаемых рисовых полях, в канавах и т. п., так же как и водное овощное растение, находящее разнообразное применение. Горизонтально растущие в грунте дна водоема корневища едят сырыми или вареными, а также маринованными; листья тушат вместе с мясом, которому они придают приятный освежающий вкус, похожие на орех плоды представляют собой деликатес: их едят высушенными и засахаренными, из них делают сладости, а также разными способами приправляют ими мясные блюда, в первую очередь кушания из домашней птицы.

Лотос — отнюдь не единственный вид растений, разводимых в водоемах со стоячей водой в местностях, где развито огородничество. В Китае широко возделывают и другие водные и болотные овощные культуры.

Стрелолист и др. Так, на мелководьях по берегам прудов разводят стрелолист китайский (*Sagittaria sinensis*) и родственную осокам болотницу сладкую, или «водяной каштан» (*Eleocharis dulcis*), у которых в сыром или вареном виде едят клубни. Закладывают также плантации видов рогоза (*Typha latifolia* и др.), тростника (*Phragmites communis*) и одного из видов зизании (*Zizania caduciflora*), родственного уже упоминавшемуся индийскому диному рису (см. стр. 68). Молодые побеги этих растений используются в китайской кухне как очень популярные овощи. Особым деликатесом считаются нижние междоузлия стебля зизании, пораженные одним из головневых грибов. Наконец, широко культивируют и плавающие в воде растения видов рогульника, или водяного ореха (таких, как *Trapa bicornis*), с которых собирают созревшие рогатые плоды. Вареные

плоды рогульника, имеющие вкус орехов, в Китае продаются повсюду.

Мальва. Для восточноазиатского огородничества в целом характерно исключительное разнообразие возделываемых растений. Виды, в других странах считающиеся бесполезными сорняками, оказываются здесь ценными овощными растениями. Так, например, некоторые мальвы, или просвирники (*Malva parviflora*, *M. verticillata*), — одни из древнейших китайских овощных культур; по свидетельству письменных источников их возделывают свыше 2000 лет. Правда, уже в течение первого тысячелетия н. э. их значение сильно уменьшилось, и в настоящее время эти культуры можно встретить лишь в удаленных районах страны.

Бамия. Как овощное растение, у которого используют плоды, большое значение приобрел другой вид семейства мальвовых; речь идет о бамии (*Hibiscus esculentus*), которую выращивают во всех теплых странах Азии, Африки и Америки, а также в Южной Европе. С растений этого вида, относящихся к низкорослым (40 см) или высокорослым (2 м) сортам, собирают молодые плоды 3—6-дневного возраста. Бамия — одно из относительно немногих тропических овощных растений, которое растет не только в области своего возникновения, но широко распространилось и за ее пределами. Происходит бамия из тропической Африки, где ее и ныне выращивают на больших площадях. Достоверно известно, что в Древнем Египте это растение культивировали во втором тысячелетии до н. э.

Листья у бамии, как и у мальвы, лопастные, цветки желтоватые, а плоды — пирамидальные продолговатые коробочки, к вершинам заостряющиеся; созревая, они достигают длины 10—30 см.

Молодые плоды следует собирать через каждые три-четыре дня, так как в более старых плодах сильно увеличивается содержание волокон. Собранные коробочки едят вареными, их нарезают кусочками и тушат, из них делают супы и соусы, а чтобы сохранить их для последующего использования — сушат и консервируют. Плоды содержат довольно много белка и богаты витамином С. Из-за присутствия в них слизистых веществ они особенно ценны для диетического питания людей, страдающих желудочными заболеваниями. Как объект для торговли бамия значения не имеет, ибо собранные плоды сразу используются местным населением.

Тонизирующие растения

Все пищевые или подобные им продукты растительного происхождения, которые находят применение в жизни человека главным образом благодаря своему возбуждающему действию, называют тонизирующими. Одни из них вообще не имеют никакой ценности как источники питания, а ценность других едва достойна упоминания; поэтому можно сказать, что их употребляют в основном для получения удовольствия. Некоторые из них, например, кофе, чай и табак, содержат алкалоиды, возбуждающие нервную систему, другие же действуют как вкусовые и возбуждающие аппетит средства.

Содержащиеся в клеточном соке многих растений алкалоиды представляют собой азотистые основания весьма разнообразного химического строения; их часто используют для изготовления лекарств. Таковы многочисленные алкалоиды, содержащиеся в млечном соке мака (опиум), находящийся в значительных количествах в кофе и чае кофеин, кокаин кокаинового куста, стрихнин чилибухи, алкалоиды растений семейства пасленовых (атропин, никотин

и др.) и хинин, получаемый из коры растений — представителей разных видов рода *Cinchona*. Мы перечислили лишь немногие из них. Но и этот краткий перечень показывает, что не все растения, содержащие алкалоиды, следует причислять к группе тонизирующих или вкусовых.

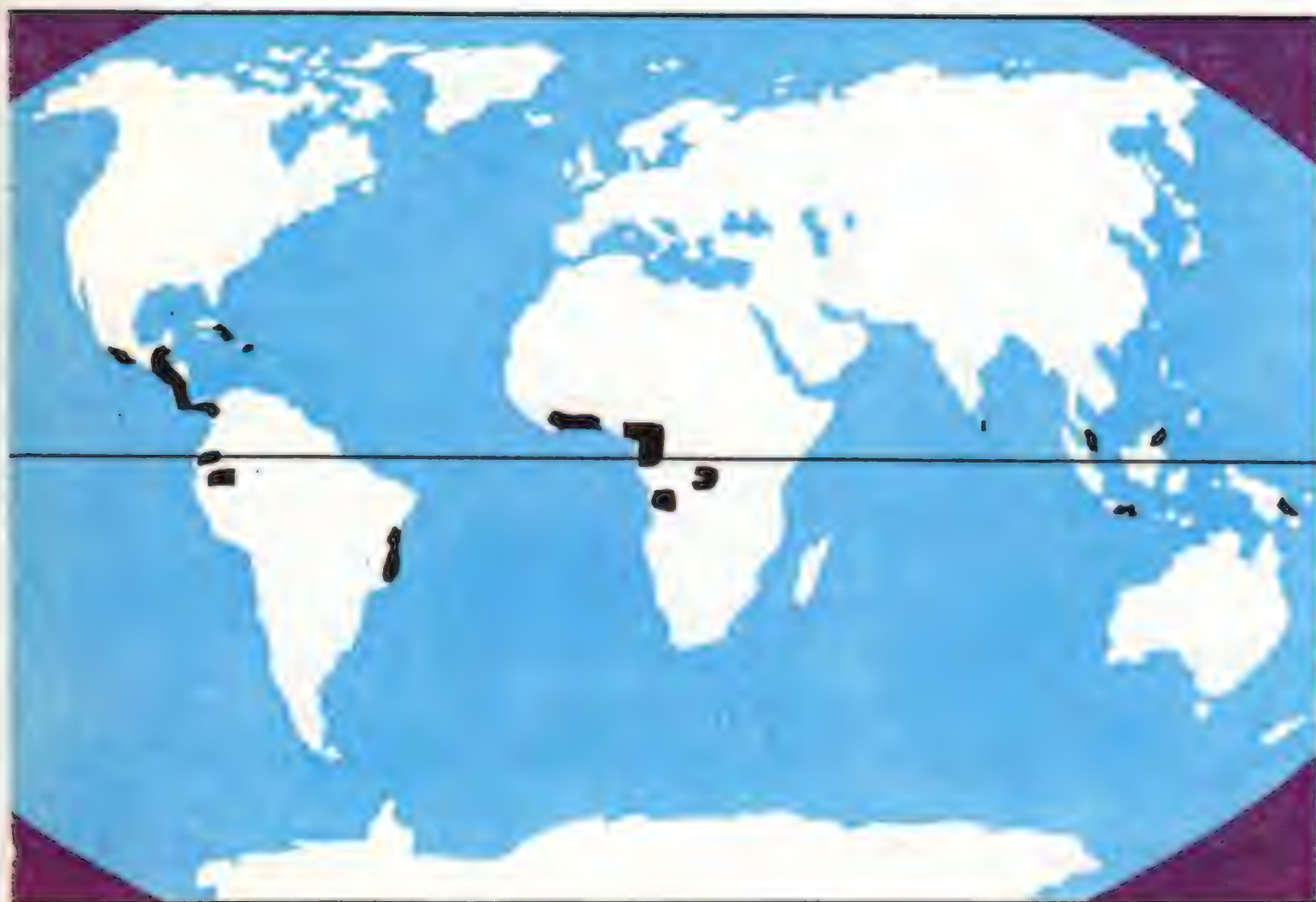
Провести четкую границу между типичными тонизирующими растениями, растениями, содержащими вещества, подобные тонизирующим, и просто пищевыми растениями не всегда возможно. Так, семена шоколадного дерева, с одной стороны, содержат некоторые алкалоиды, но, с другой, они богаты жиром и белком. На примере наркотиков, получаемых из разных растений, также можно видеть, что трудно безоговорочно отнести продуцирующие их растения к категории тонизирующих. Использование наркотиков как средств, «доставляющих удовольствие», приводит к известным нарушениям здоровья, вызываемым пагубным действием этих веществ на физическое и духовное состояние людей; но в руках врачей наркотики часто оказываются исключительно важными и действенными лечебными препаратами. Также нет четких границ между категориями тонизирующих растений и растений, используемых как пряности.

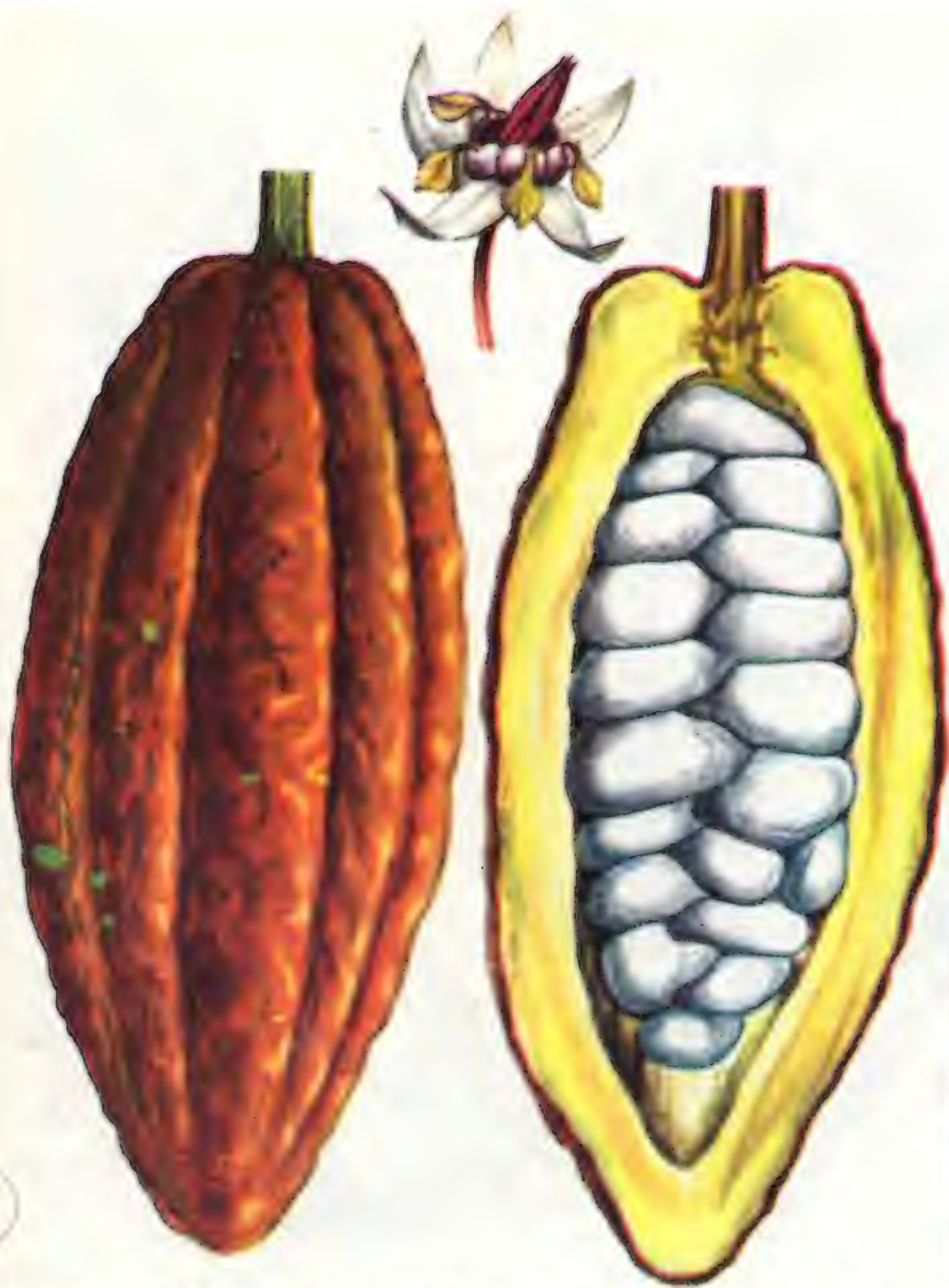
Поэтому наиболее целесообразно относить растения к какой-либо из этих групп, руководствуясь преимущественным использованием их для тех или иных целей, которые, правда, могут существенно изменяться. И хотя тонизирующие растения в настоящее время имеют довольно большое хозяйственное значение и их необходимо выращивать, чтобы удовлетворить потребности человека в них, все же следует подчеркнуть, что собственно пищевые растения играют главную, неизмеримо более существенную роль.

Шоколадное дерево (*Theobroma cacao*)

Шоколадное дерево (дерево какао) относится к семейству стеркулиевых (*Sterculiaceae*). Дикорастущие экземпляры достигают высоты 12 м, но культивируемые — лишь 8 м. Несомненный интерес представляют некоторые морфологические особенности этого растения. Так, каждый вертикально

Важнейшие центры возделывания шоколадного дерева (*Theobroma cacao*) в Америке, Африке (Западная Африка) и Азии





Цветок и плод (слева) шоколадного дерева; справа: вскрытый плод с семенами, окруженными беловатой пульпой.

растущий побег ветвится примерно на высоте 1 м, образуя 3—5 боковых побегов; при этом верхушечная почка отмирает. Поскольку на боковых побегах снова образуются вертикально растущие побеги, возникают, если не проводить надлежащую обрезку растения, многочисленные «этажи» ветвей. При разведении этих деревьев на плантациях наиболее выгодно сохранять только побеги, которые образуются в результате двух ветвлений. Вечнозеленая, густо облиственная крона шоколадного дерева обильно разветвлена, поэтому в хорошо ухоженном насаждении деревья сильно затеняют почву. На вертикально растущих побегах листорасположение спиральное, а на боковых — двурядное. Примечательно также расположение мелких, величиной примерно в 1 см, светлоокрашенных цветков: они собраны пучками, которые сидят на так называемых цветочных подушках, находящихся на стволах (каулифлория) и мощных ветвях (рамифлория). И

хотя у перекрестноопыляющегося шоколадного дерева цветков очень много (свыше 100 000 на одном дереве в течение года), в итоге только 0,5—0,7% из них дают вызревающие плоды. Поверхность плодов более или менее бороздчатая, их окраска (красноватая, желтоватая, коричневатая) зависит от разновидности и сорта растения. С ботанико-морфологической точки зрения эти плоды следует считать ягодами, но в повседневном разговорном языке их неправильно называют стручками. Они достигают 10—20 (30) см в длину при толщине 5—10 см и весят до 500 г. Внутри плод разделен на пять гнезд, каждое из которых может содержать до 10 семян. Ко времени созревания плода перегородки между гнездами разрушаются и семена располагаются вокруг центрального семяноса под окружающей их беловатой кисло-сладкой на вкус ароматной тканью (пульпой, или плодовой мякотью).

Мощно развившееся, ветвистое, обильно плодоносящее шоколадное дерево (Theobroma cacao). Плоды развились на стволе и толстых ветвях.





В зависимости от разновидности и сорта шоколадного дерева его плоды ко времени созревания обнаруживают значительные различия в форме и окраске.

Семена, которые тоже неправильно называют какао-бобами, уплощенно-округлые и состоят каждое в основном из двух смятых, заходящих в виде складок одна в другую семядолей и очень небольших остальных частей зародыша.

Шоколадное дерево лишь условно можно отнести к группе растений, дающих тонизирующие вещества, так как его семена могут содержать до 60% жира и до 16% сырого белка, тогда как содержание алкалоидов (теобромина и кофеина) достигает только 0,9—2,5% (максимум). В отличие от кофе и чая, совершенно не имеющих пищевой ценности и употребляемых только для придания специфического вкуса горячей воде и в качестве возбуждающего средства, продукты, получаемые из семян шоколадного дерева, имеют также существенную пищевую ценность. Однако затраты, связанные с производством и переработкой этих семян, обус-

ловливают высокие цены на изготовленные из них продукты, а это ограничивает сферу их использования как пищевых продуктов и приводит к тому, что обычно их применяют лишь как тонизирующие средства.

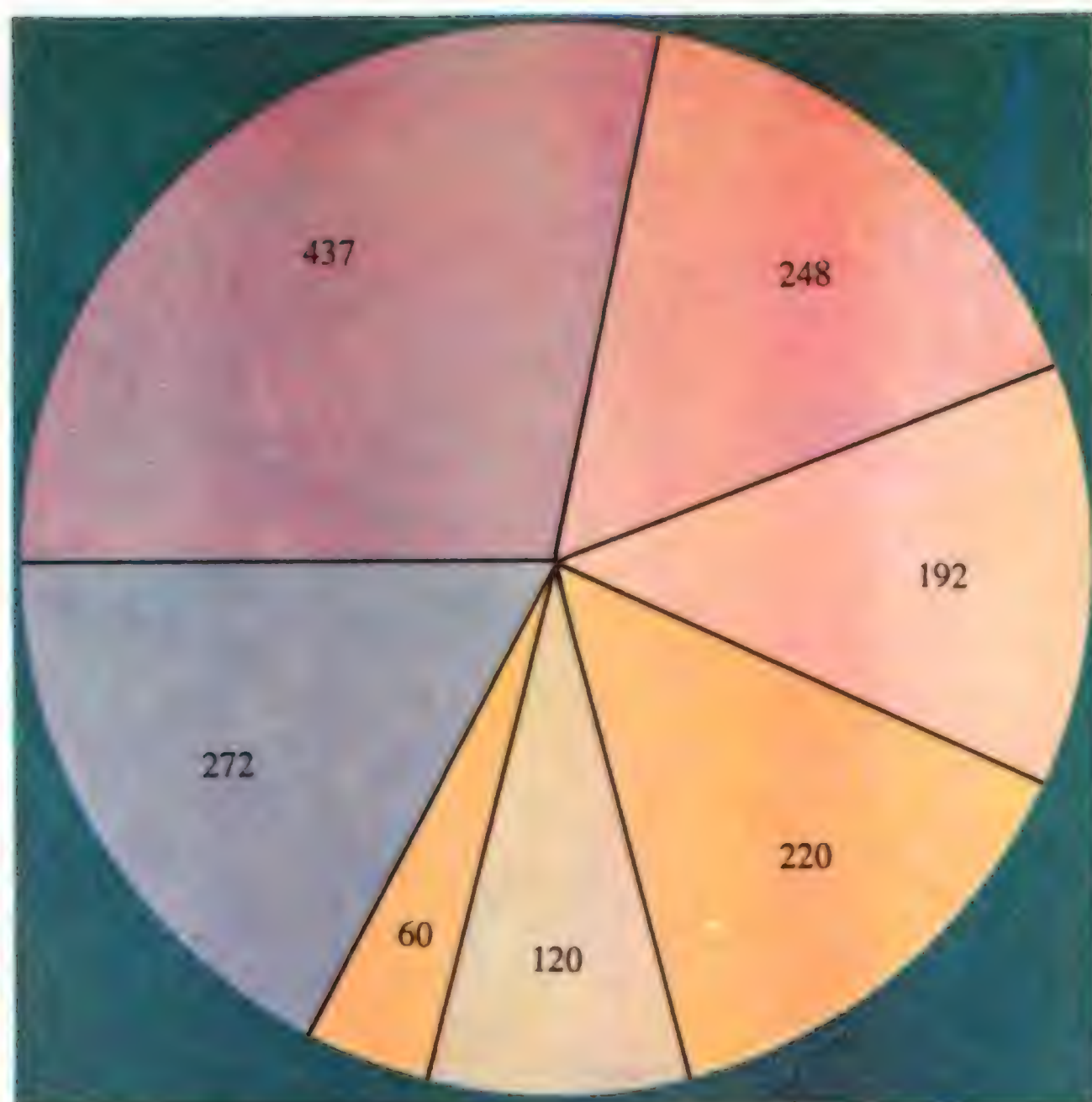
Типичное растение тропиков, входящее на своей родине в бассейне Амазонки и Ориноко (Южная Америка) в состав нижнего яруса влажных тропических лесов, шоколадное дерево растет только в областях, расположенных между 20° с. и 20° ю. ш. А главные области его возделывания лежат даже между 10° с. и 10° ю. ш. Важнейшие центры культивирования шоколадного дерева находятся в Центральной и Южной Америке, а также в Западной Африке. Как это характерно и для многих других полезных растений, большую часть урожая семян шоколадного дерева получают не в области его возникновения и даже не на том континенте, откуда оно родом, а в других районах мира. Самую существенную часть, около 30% мирового урожая, в настоящее время поставляет Гана, а если прибавить еще Республику Берег

Слоновой Кости, Нигерию, Камерун и другие страны, имеющие в этом отношении меньшее значение, то оказывается, что на Африканском континенте собирают примерно 75% мирового урожая этих семян.

Преобладание перекрестного опыления, легкость получения гибридов между разными формами и очень давнее культивирование шоколадного дерева способствовали возникновению огромного разнообразия форм, связанного с сильно выраженной гетерозиготностью. До сих пор это множество форм систематизировать еще не удалось. Их лишь объединяют в крупные группы. Так, различают группу Criollo, в которую входят самые требовательные к условиям возделывания и высококачественные формы (имеющие продолговатые, красные или желтые плоды с ясными продольными бороздами), группу Forastero, включающую в себя менее требовательные формы несколько худшего качества (обладающие зеленоватыми или желтоватыми, более округлыми плодами, бороздчатость которых выражена слабее) и группу Trinitario. Формы, включаемые в нее, возникли в результате скрещиваний между формами первой и второй групп.

Для хорошего роста шоколадное дерево нуждается в годовых температурах от 24 до 28°C без больших сезонных и суточных колебаний, высокой влажности воздуха и равномерно выпадающих осадках (не менее 1500 мм в течение года). Поскольку исходные формы этого вида были деревьями нижнего яруса влажного тропического леса, для современных культурных форм затенение также благоприятно. Но каким образом оно должно быть обеспечено — дающими ли обильную тень деревьями или же кронами деревьев прореженного леса — зависит исключительно от условий местообитания. Наряду с высокими требованиями к влажности и теплу шоколадное дерево предъявляет высокие требования и к почве, в которой главный корень шоколадного дерева развивается в глубину более чем на 1 м. Почвы, бедные питательными веществами и имеющие слои, препятствующие росту корней, совершенно непригодны для выращивания этих растений.

Уже упомянутая гетерозиготность была причиной того, что от размножения шоколадного дерева семенами перешли к размножению его черенками. При этом следует принимать во внимание тип роста побегов: черенки, вырезанные из боковых побегов, сохраняют особенности их роста, и из них развиваются кустообразные растения; черенки же из вертикально растущих побегов образуют одностовольные деревья. При размножении растений семенами надо учитывать, что семена прораста-



Мировое производство какао-бобов в тыс. т (по ежегоднику FAO, 1971—1972)

ют надземно, т. е. семядоли поднимаются над поверхностью почвы, как у обыкновенной фасоли, и поэтому высевать семена следует сравнительно неглубоко. Но при современном возделывании шоколадных деревьев для их размножения используют только черенки, а молодые растения помещают в мешочки, которые снимают непосредственно перед высадкой в грунт, так что растения, не претерпев существенных повреждений, могут продолжать развиваться там, где им предстоит затем расти на плантации.

Примерно через три года шоколадное дерево впервые зацветает. Но рассчитывать на получение урожая можно лишь на пятый год. Наибольший урожай деревья дают, в зависимости от условий выращивания, только на 7—15-й год. Хотя шоколадные деревья могут достигать 80—100-летнего возраста, их урожайность заметно снижается уже

после 20—30 лет развития. Этим растениям в течение всей их жизни угрожают многочисленные вредители и болезни; в частности, очень опасно вирусное заболевание, проявляющееся в образовании опухолей на побегах. До сих пор радикальных средств борьбы с этой болезнью не найдено. В период основной уборки урожая и затем примерно в течение полугода созревшие плоды осторожно срезают с деревьев. Но часто на плантациях можно видеть отдельные цветки и плоды на протяжении круглого года. Плоды вскрывают ножом или разбивают ударом о твердый предмет. Затем из них вынимают семена вместе с окружающей их мякотью и подвергают ферментации в деревянных ящиках. При использовании примитивных методов ферментации — в выкопанных в земле ямах или в покрытых банановыми листьями кучах — получают семена низкого качества. При ферментации при температурах 40—50° С происходит брожение; в семенах протекают разные химические процессы, и зародыш при этом погибает. Через 4—6 дней (в зависимости от сортовой принадлежности семян) ферментация заканчивается, и затем семена высушивают. Проведение процесса ферментации облегчается, если деревянные ящики разместить наподобие лестницы. Открывая подвижные бо-

Обильно плодоносящие ветви кофейного дерева (*Coffea arabica*). Хорошо видно, что одновременное цветение приводит к неодновременному созреванию плодов, что очень затрудняет уборку созревших «кофейных вишен».



ковые стенки и хорошо перемешивая ферментирующую массу через два дня, можно перемещать ее без больших потерь в расположенные ниже ящики. Во время ферментации появляется типичный аромат какао.

В настоящее время во всем мире производят около 1,4 млн. т какао-сырца в год. Лишь незначительная его часть перерабатывается в готовые для использования пищевые продукты (порошок какао, шоколад) в самих странах-производителях. Большая же часть сырца экспортируется в Европу и в Северную Америку. В давние времена у индейцев семена какао отчасти служили платежным средством, поэтому только имущие слои населения могли позволить себе употреблять какао в пищу. И поныне в ряде стран, выращивающих какао, положение осталось тем же. Здесь какао-продукты, импортируемые взамен сырца по высоким ценам из Европы и Северной Америки, тоже очень дороги. Так что даже в этих странах какао считается лишь тонизирующим средством.

Кофейное дерево (виды *Coffea*)

Относящийся к семейству мареновых (*Rubiaceae*) род *Coffea* (кофейное дерево, или кофе) включает в себя много видов, четыре из которых особенно важны в хозяйственном отношении:

- кофе арабийский (*C. arabica*)
- кофе конголезский (*C. canephora*)
- кофе либерийский (*C. liberica*)
- кофе высокий (*C. dewevrei*)

Эти растения — вечнозеленые кустарники или деревья с кожистыми листьями. Соцветия можно считать плотными ложными зонтиками, состоящими каждый из 8—16 собранных в пучок цветков. Беловатые цветки обычно развиваются на однолетних участках побегов. Поскольку от времени цветения до созревания плода, возникающего из завязи цветка, проходит около года, на одной и той же ветке, на однолетнем ее участке, находятся цветки, а на двухлетнем — созревшие плоды. Цветки круговые, круги 5—8-членные, на коротких цветоножках; цветки пахнут жасмином.

Двусеменные, округлые, достигающие в поперечнике 1—1,5 см, сначала зеленые, затем желто-зеленые, а по созревании красные плоды кофейного дерева в повседневном разговорном языке обычно называют «кофейными вишнями», а семена — «кофейными бобами», или «кофейными зернами». Созревший плод состоит из плотной, красной (у



Ветвь кофейного дерева с несозревшими (зелеными) и созревшими (красными) плодами. Слева: разрезанный поперек двусеменной плод, часть околоплодника удалена; справа: цветок.

некоторых видов желтой) наружной кожицы и сочной кисло-сладкой на вкус мякоти, в которой имеются два гнезда; каждое из них окружено слоем роговидной ткани. В гнездах находится по одному семени; длина семени 8—13 мм, оно одето тонкой серебристой оболочкой, наружная его сторона выпуклая, а на внутренней стороне видна борозда. Если внутри плода развивается всего один семязачаток, то возникает округлое семя («жемчужное кофе»). В трехсеменных плодах образуются угловатые семена. Но в основном семена бывают плоскими с одной стороны, так как в двусеменных плодах развивающееся семя не может разрастаться в сторону второго семени.

Кофейные деревья прочно удерживаются в почве глубоко идущей стержневой корневой системой. Как и всем растениям, у которых хорошо развиты главные корни, кофейным деревьям необходимы мощные почвы, не препятствующие росту корней в глубину. Поэтому всякие затрудняющие рост корней почвенные слои, а также высокий уровень грунтовых вод мешают корням развиваться, что рано или поздно приводит к гибели растения.

Среди видов кофейных деревьев доминирующее положение занимает кофе арабийский. Родом он из горных районов Эфиопии; здесь эти растения входят в состав нижнего яруса деревьев влажных

тропических лесов. Дикорастущие экземпляры достигают 5-метровой высоты, но культурные имеют вид кустарников или небольших деревьев (максимальная высота — 3 м). Впервые возделывать арабийский кофе начали, очевидно, в южной части Аравийского полуострова, находящейся против Эфиопии. Главным портовым городом, через который прежде вывозили арабийский кофе, был находящийся на территории Йеменской Арабской Республики город Мокка (Моха). Процветающая некогда культура кофе ныне в Йемене полностью вытеснена культурой кустарника *Catha edulis*, так как листья этого растения позволяют получить значительно больший доход: у человека, жующего листья, возникает состояние, близкое тому, которое вызывает употребление наркотика. В начале XVII века голландцы завезли кофейное дерево на Яву, откуда оно проникло на остальные Зондские острова и на Цейлон (ныне Шри Ланка). Интересная деталь: распространившейся на Цейлоне культуре кофе был нанесен ржавчинным грибом, поражающим листья, столь большой ущерб, что вместо кофе пришлось выращивать чай.

В Бразилию кофейное дерево попало в 1730 году. Имеющие важное хозяйственное значение районы возделывания кофе возникли и в других странах Южной и Центральной Америки. Лишь на рубеже XIX—XX столетий арабийский кофе снова приобрел большое хозяйственное значение на родном для него континенте — Африканском.

Кофе конголезский (или робуста-кофе) родом из Центральной Африки. Дикорастущие деревья этого вида достигают 8-метровой высоты, листья у них длиной 15—30 см и шириной 5—12 см, т. е. крупнее, чем листья арабийского кофе. Порошок из размолотых семян конголезского кофе примешивают к порошку из семян кофе арабийского при изготовлении многочисленных сортов поступающего в продажу кофе. Лишь местное значение имеют кофе либерийский и кофе высокий (или эксцельза-кофе), родина которых — Западная и Центральная Африка. Деревья обоих видов очень высоки (до 20 м).

В требованиях разных видов рода *Coffea* к климатическим условиям имеются серьезные различия. Так, арабийский кофе предпочитает среднегодовые температуры от 18 до 20°C и плохо растет в лежащих близ экватора равнинных тропических областях. Поэтому его плантации в тропиках сосредоточены высоко над уровнем моря (например, в Танзании), а в субтропических районах — до 25° с. и 25° ю. ш. На качество семян разводимого здесь арабийского кофе влияют также значительные различия между дневными и ночными температурами. Напротив, другие виды кофейного дерева нуждаются в значительно более высоких среднего-



Уборка созревших плодов кофе в Демократической Республике Вьетнам

довых температурах (22—25°С), и поэтому их разводят преимущественно на слабо всхолмленных территориях и на равнинах тропиков. Большое значение имеет и распределение осадков. Все виды кофейного дерева лучше развиваются в тех областях, где периоды дождей, во время которых вы-

Главные области возделывания кофейного дерева (*Coffea* sp.)



падает много влаги, сменяются явно выраженными засушливыми периодами (климат с переменным увлажнением). Наиболее чувствительны к отклонениям в годовом распределении осадков от оптимального арабийский и конголезский кофе, высокий кофе лучше других видов переносит довольно продолжительные засушливые периоды, а либерийский может расти во влажных областях с равномерным распределением осадков.

Разные виды и сорта кофейного дерева по-разному относятся и к прямому солнечному освещению. Хотя в общем солнечный свет способствует заложению бутонов, излишнее освещение все же вызывает излишне обильное плодоношение, что неблагоприятно сказывается на продолжительности жизни растений. Молодые экземпляры кофейных деревьев всегда выращивают в тени или в полутени. Если в горных районах Индонезии, в тропических районах Южной Америки и в Бразилии плодоносящие деревья растут незатененными, то в областях, где растения долгое время оказываются под безоблачным небом, им стараются обеспечить умеренное затенение.

Размножают кофейные деревья семенами в питомниках. Молодые растения могут начать плодоносить уже в 20—25-месячном возрасте (арабийский кофе). Но максимальной урожайности они достигают лишь через 6—7 лет. На продолжительность периода уборки созревших плодов сильно влияют условия внешней среды; этот период может продолжаться несколько месяцев, но может длиться и почти весь год. Поскольку плоды созревают неодновременно, при уборке урожая следует обращать внимание на то, чтобы собранными оказались только созревшие (красные) плоды. Из семян недозревших (зеленых) и перезревших (черных) плодов получается кофе худшего качества. Поэтому урожай убирают обычно в три приема (предварительная, основная и поздняя уборка).

Обработку свежесобранного урожая плодов производят одним из двух методов — влажным или сухим. При влажной переработке, которую преимущественно и проводят в большинстве районов, где выращивают кофе, свежую мякоть околоплодников отделяют от оболочек из роговидной ткани, заключающих в себе семена. Затем, проводя так называемую ферментацию, удаляют оставшуюся на зернах слизь, и одетые роговидными оболочками чистые зерна сушат либо на солнце, либо нагретым воздухом (2 ч при температуре 80—85°С и еще 18—22 ч при 75°С).

При сухой обработке собранные плоды сразу же рассыпают на освещенном солнцем месте. Такая обработка длится дольше; применяют ее в Африке, где выращивают *C. canephora*. Вслед за предва-

рительной обработкой зерен их очищают с помощью специальных машин от роговых оболочек и полируют, т. е. удаляют с семян серебристые оболочки. Лучшая окраска сырых семян кофе — синевато-зеленая (до серо-зеленой). Если семена оказываются коричневыми или пятнистыми, то это свидетельствует о том, что их сушили не по правилам. Определение качества кофе (так же, как и чая) возможно только при дегустации напитка.

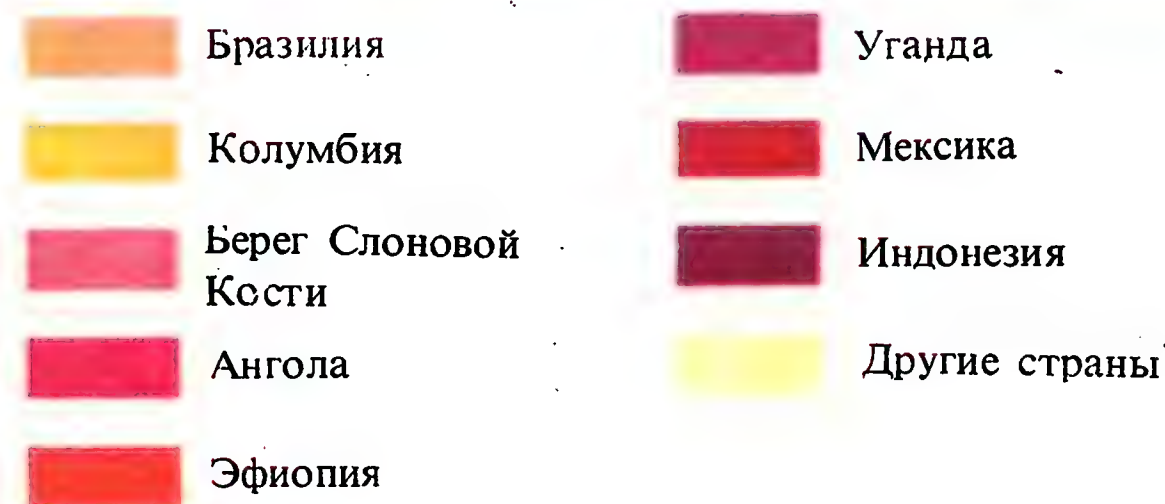
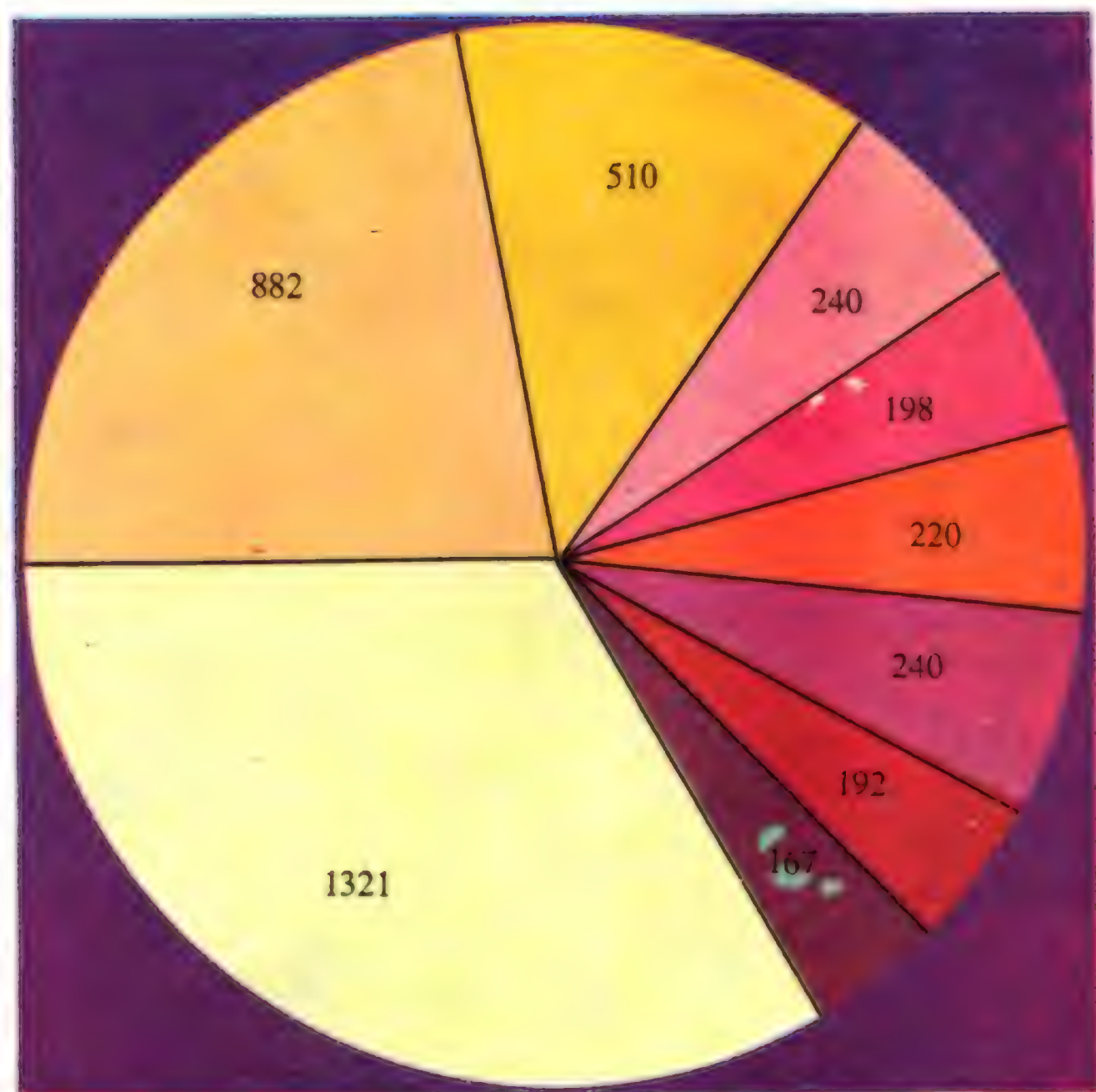
Из важнейших веществ, содержащихся в плодах и семенах кофе, назовем углеводы, органические кислоты, жиры, белки, а также аминокислоты, хлорогеновую кислоту, тригонеллин, кофеин и минеральные вещества. Хотя в создании вкуса и аромата напитка кофе играют некоторую роль разные вещества (в том числе хлорогеновая кислота, некоторые эфироподобные соединения, образующиеся при поджаривании кофейных зерен), все же физиологическое действие кофе в первую очередь определяется алкалоидом кофеином. Содержание кофеина в семенах сильно колеблется в зависимости от вида кофейного дерева, области выращивания, а также от условий местообитания. Семена, содержащие более 2% этого алкалоида, считают богатыми кофеином, а менее 2% — бедными. Потребляемый в небольших количествах кофеин стимулирует деятельность скелетной мускулатуры и сердца, повышает кровяное давление и температуру тела, улучшает работу почек, но снижает активность кожных желез. Чрезмерно большие дозы кофеина вредно сказываются на организме человека: вызывают возбуждение, бессоницу, дрожание мышц, шум в ушах, аритмию пульса и последующее подавленное настроение.

По объему мирового производства семян (свыше 4 млн. т в год) и по месту, занимаемому ими в мировой торговле, кофейное дерево оказывается важнейшим среди всех тропических и субтропических растений, дающих сырье для изготовления напитков. Когда человек начал использовать семена кофейного дерева — не известно. Но бесспорно, что в 1000 году арабы уже пили кофе.

Чайный куст (*Camellia sinensis*)

Чайный куст, или чай, который раньше называли *Thea sinensis*, относится к семейству чайных (Theaceae). В культуре он представлен разновидностями: чай китайский и чай ассамский. Поскольку *Camellia sinensis* свойственно перекрестное опыление, в результате разнообразных скрещиваний возникли многочисленные гибридные формы.

Это вечнозеленое растение, если его не обрезать, вырастает в дерево высотой до 15 м. Но с чайного куста собирают лишь молодые, только что раз-



Мировое производство кофе в тыс. т (по ежегоднику FAO, 1971—1972)

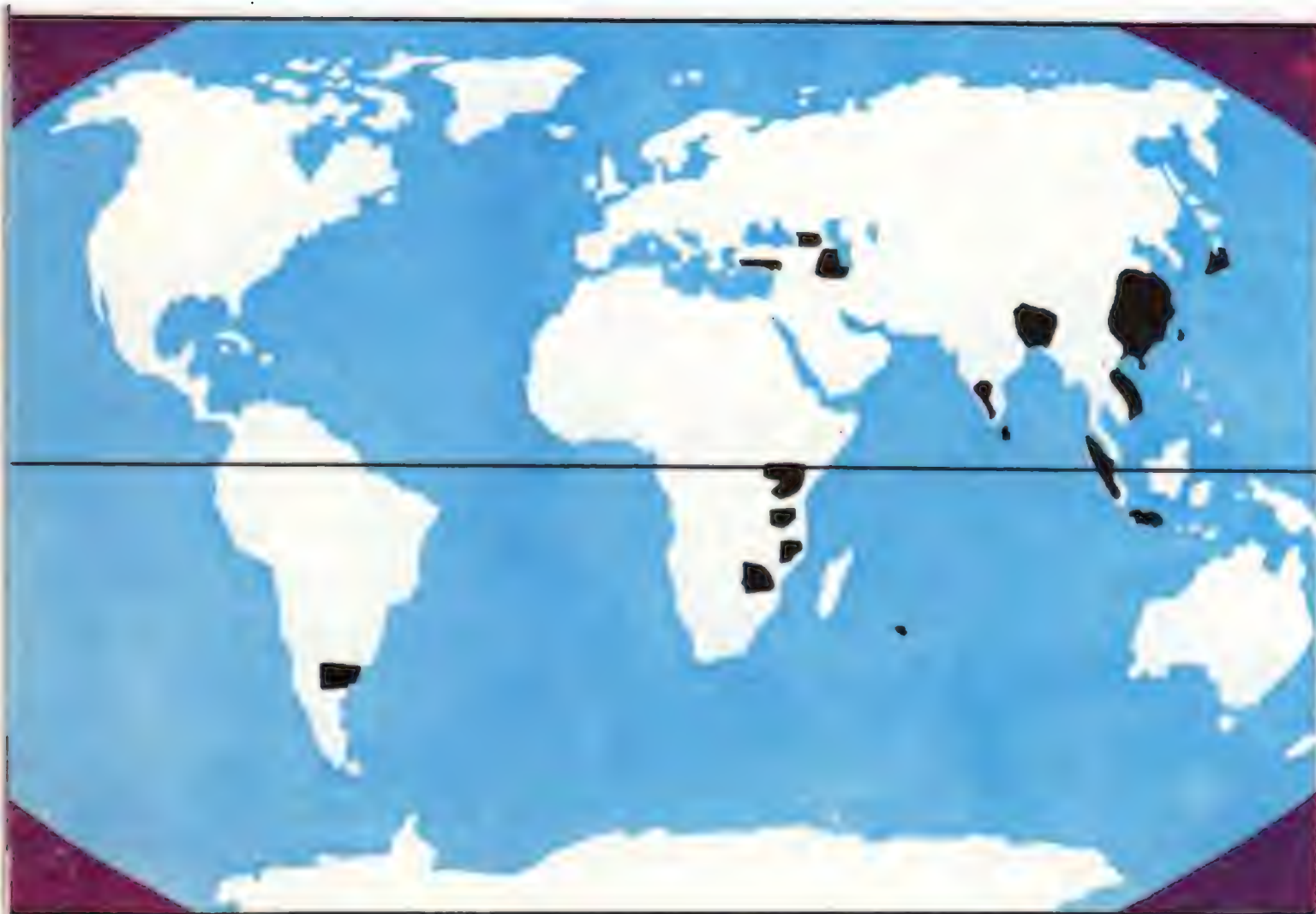
вившиеся побеги; поэтому, чтобы обеспечить обильное побегообразование и облегчить уборочные работы, на плантациях эти растения выращивают в виде кустарников, высота которых не должна превышать 1,5 м. Листья короткочерешковые, их пластинки эллиптические, длиной около 7—10 см. Цветение и плодоношение у чайного куста нежелательны, так как при этом сокращается фаза вегетативного развития, т. е. образования новых побегов. Поэтому для получения семян обычно создают специальные насаждения, где обрезку не производят и где цветение может быть обильным. Если нужно получить всхожие семена, их надо собирать совершенно созревшими, из опавших созревших плодов-коробочек. Выращенные из семян растения развивают мощный главный корень. Примечательно, что содержание масла в семенах достигает примерно 20—22%. Оно пригодно в пищу.

Родину чайного куста, как и области возникно-



Часть одревесневшей ветви чайного куста (*Camellia sinensis*) с бутонами и цветками (внизу справа), трехгнездный плод-коробочка (в центре) и оборванные концы побегов (вверху слева: побег с некоротким листом и еще тремя листьями; справа: побег с вытянувшейся верхушечной почкой и тремя листьями).

Важнейшие области возделывания чайного куста. Их размещение и площадь свидетельствуют о том, что ведущую роль в производстве чая играет Азиатский континент.



вения многих других полезных растений, с уверенностью назвать нельзя. Но, учитывая, что в горах Юго-Восточной Азии встречается множество разновидностей *C. sinensis*, более узкой областью возникновения и становления чайного куста (дерева) все же можно считать горные районы Юго-Западного Китая, Северной Бирмы и Северо-Восточной Индии. До сих пор из Азии на мировой рынок поступает основная часть производимого в мире чая (Индия, Шри Ланка, Китай, Япония, Индонезия). Другие центры выращивания этого растения образовались в Восточной Африке и Южной Америке (Аргентина). Особого внимания заслуживает возделывание чайного куста в СССР, где в Закавказье (в Грузии) близ 45° с. ш. проходит самая северная граница этой культуры. Советским селекционерам уже удалось вывести такие растения, которые, находясь под снегом, переносят морозы до -29°C .

Таким образом, чайный куст выращивают как в субтропиках, так и в горных тропических районах на высотах до 2000 м над уровнем моря. Горные плантации в тропиках дают меньшие урожаи, но более высокого качества (Шри Ланка). Качество чая, выращиваемого в тропиках на равнинах, ниже: такой чай обычно используют только как примесь к чаю высших сортов. Чайный куст хорошо растет между 45° с. и 30° ю. ш. всюду, где влажность воздуха высокая, осадки обильные (в тропиках — от 2000 до 3000 мм в год) и выпадающие равномерно, а зимы мягкие. Его корневая система нуждается в хорошей аэрации, поэтому под плантации чайного куста лучше всего использовать горные склоны, из почв которых легко уходит лишняя вода. Примечательно, что чайный куст способен расти на очень кислых почвах.

В настоящее время эту культуру размножают только черенками, так как из семян, развившихся в результате перекрестного опыления, возникают очень неоднородные растения. Для этого с полудревесневшего побега специально выбранного материнского растения вырезают однолистные черенки — небольшие (примерно 1 см) участки стебля с одной пазушной почкой (глазком) и одним листом каждый. Когда молодые растения, которые сначала выращивают при сильном затенении, а после того, как они окрепнут, — при слабом, достигнут примерно 50-сантиметровой высоты, их высаживают на плантации. При выращивании молодых растений, как и при разведении шоколадного и кофейного деревьев, хорошо зарекомендовало себя использование пластиковых мешочков.

В странах, где много рабочей силы, и на плантациях в горных районах урожай чая убирают, как и прежде, вручную. В этих случаях посадки производят таким образом, чтобы на 1 гектар прихо-



Сборщица чайного листа в Шри Ланка, где в горных районах сбор урожая производится исключительно вручную

дилось оптимально большое число растений. Но при использовании чаеуборочных машин, как, например, в Советском Союзе, необходимы посадки рядами, в виде живой изгороди (небольшое расстояние между растениями внутри ряда, большее — между рядами).

После высадки растений их подрезают на 15—20 см, чтобы вызвать более сильное ветвление. В зависимости от того, как идет дальнейший рост, растения затем подрезают вторично на 30—40 см. Собирать урожай начинают, когда куст будет сверху более или менее плоским и достигнет высоты 60 см. В тропиках это происходит на третий, в субтропиках — на пятый год. Хотя при сборах урожая куст все время «обстригается», он постепенно делается все выше и потому требует более сильной обрезки главных осей, когда достигнет высоты примерно 1,3 м. Такие сильные обрезки повторяются каждые 3—5 лет. Очень старым чайным кустам делают так называемую «омолаживающую» обрезку на 30—40 см. Цель проведения обрезок и внесения сбалансированных минеральных удобрений — обеспечить возможно более обильное образование побегов.

Популярность напитка, приготовляемого из листьев чайного куста, обусловлена его терпким, чуть горьковатым вкусом и приятным ароматом, а также возбуждающим действием (содержание кофеина в листьях колеблется от 2,5 до 5%). Из веществ, содержащихся в листьях, на вкус чая влияют в первую очередь полифенольные соединения эпикатехин и катехин-галлат с их многочисленными гидроксильными группами. По мере старения растения содержание катехинов и кофеина в отдельных его частях снижается.

Чай наиболее высокого качества получается из самых верхних, скрученных в трубочку, еще не развернувшихся листьев (так называемых «пеко»). Так как с возрастом листьев их качество заметно ухудшается, а одни только пеко-листья дают слишком малый урожай, кроме них собирают (обрывают большим и указательными пальцами) кончики побегов и со следующими листьями — от второго до четвертого, не более. В Советском Союзе созданы и успешно используются чаеуборочные машины. Они обрезают верхушки молодых побегов как бы по полукругу (см. фотографию), почему и требуется упомянутая выше посадка кустов рядами, в виде живых изгородей. Сильную (омолаживающую) обрезку чайных кустов в СССР также возможно проводить машинами.

Машинная уборка чайного листа на юге Советского Союза. Здесь кусты высажены рядами.



Для экономики развивающихся стран, в которых выращивают чайный куст, выгодно, чтобы свежие-собранные чайные листья перерабатывались на месте, а экспортировался бы только готовый к употреблению чай. При переработке чайных листьев их сначала подвяливают, а затем с помощью разнообразных машин деформируют (главным образом скручивают). При этом повреждаются оболочки клеток, и происходит выделение клеточного сока наружу. Следующий этап — ферментация, при которой скрученные листья выдерживаются при температуре 21—25°С и примерно 90%-ной влажности воздуха. Изготовление черного чая заканчивается высушиванием при 90—100°С (горячим воздухом) в течение 20—25 мин, сортировкой (на листовую чай, чай из фрагментов листьев и чайную пыль) и упаковкой.

Помимо черного чая производятся также зеленый чай, при изготовлении которого листья вовсе не подвергают ферментации, и чай из слабо ферментированных листьев. Для получения зеленого чая собранные листья лишь нагревают, скручивают и высушивают. Главным образом, его готовят в Китае и в Японии.

Табак (виды *Nicotiana*)

Род *Nicotiana* относится к семейству пасленовых (Solanaceae) и охватывает множество видов. Из них хозяйственное значение имеют только табак культурный, или виргинский (*N. tabacum*), и махорка (*N. rustica*), но значение последнего вида все более утрачивается. Эти два вида табака хорошо различаются характером роста и формой листьев. Виргинский табак может быть высотой до 3 м, обычно не ветвится или ветвится очень слабо; листья у него от продолговато-эллиптических до ланцетных, сидячие или с короткими черешками, цельнокрайние. Правда, форма листьев у разных сортов виргинского табака значительно варьирует. Цветки расположены в метельчатом верхушечном соцветии, лепестки их розовые или красноватые. Внутри цветка находятся пять тычинок и двугнездная завязь с многочисленными семязачатками. Как у виргинского табака, так и у махорки основное число хромосом $n = 24$. Оба вида — самоопыляющиеся растения, но у них может происходить и перекрестное опыление, осуществляемое насекомыми.

В отличие от виргинского табака махорка достигает лишь метровой высоты, ее стебель обильнее ветвится и несет на себе яйцевидные, тупые, черешковые листья; цветки зеленовато-желтые, собранные в кистевидную метелку.

Оба вида представлены только однолетними рас-



Виргинский табак. Слева: соцветие.

тениями и охватывают много разновидностей, а также местных и селекционных сортов. Все это многообразие очень трудно систематизировать. Можно осуществить внутривидовую классификацию по форме листьев. Но до сих пор преобладает классификация по пригодности для той или иной переработки (сигареты, сигарный табак, табачный лист для обертывания сигар, жевательный табак, трубочный табак), а также по методу высушивания собранных листьев (на воздухе в тени, на освещенных солнцем местах, при нагревании горячим воздухом) или по типу табака (Виргиния, Гавана, Суматра, Ориент и др., — эти названия никоим образом нельзя воспринимать в географическом смысле).

Переработанные листья табака, родина которого — тропические и субтропические области Американского континента, в настоящее время в больших количествах потребляют во всех странах. Возделывание табака тоже широко распространилось по

всему миру; в северном полушарии его выращивают на территориях, достигающих до 60° с. ш., а в южном — до 45° ю. ш. (Чили, Новая Зеландия). Особенно сильно развито табаководство в США, Индии, Бразилии, Турции, Китае, Индонезии, Греции и Болгарии. Хотя в разных странах имеются местные обычаи, связанные с тем или иным способом употребления табака, все же можно проследить общую тенденцию изменений в способах его употребления. Если в XVII веке в Европе преимущественно курили трубки, то в XVIII веке популярность завоевал нюхательный табак, а в XIX веке начали курить сигареты. За последние 50 лет курение сигарет во всем мире чрезвычайно возросло, и теперь сигареты составляют большую часть всех производимых табачных изделий. Жевательный же табак всегда имел второстепенное значение.

Свыше 90% получаемого во всем мире табака выращивается в районах его возделывания, находящихся между экватором и 40° с. ш. В типичных табаководческих областях средняя температура воздуха в течение вегетационного периода колеблется от 21 до 27°C . Но некоторые сорта успешно культивируются и при температуре $15\text{--}17^{\circ}\text{C}$ (в ГДР). Табак очень чувствителен к отрицательным температурам, поэтому ранние осенние заморозки, которые бывают временами в северных районах его возделывания, могут существенно повредить развивающиеся растения, а это в свою очередь сильно влияет на качество урожая.

Поскольку на качестве табачных листьев наряду с другими факторами местообитаний сильно сказываются особенности почв, разные растения в соответствии с назначением производимого из них табака предъявляют к почвам весьма специфические требования. Так, например, на очень тяжелых, богатых питательными веществами почвах часто получают обильный урожай листьев, но обычно они бывают плохого вкуса, мало пригодные для использования. Исключительно мелкие семена (1000 семян весят около $0,08\text{--}0,1$ г), смешанные с тонким песком или просеянной через мелкое сито золой, высевают на грядки после проведения мероприятий по уничтожению возбудителей болезней, находящихся в почве. Прорастание семян у табака надземное, поэтому семена должны быть лишь слегка прикрыты мелкими частицами почвы. Примерно через 6—10 недель после посева проростки вырастают уже настолько, что их можно высаживать на поля.

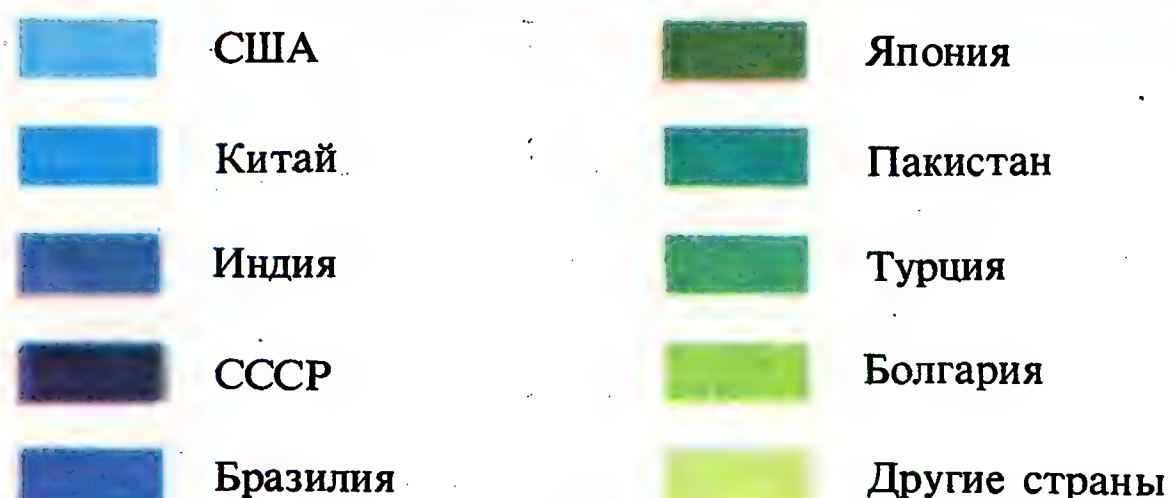
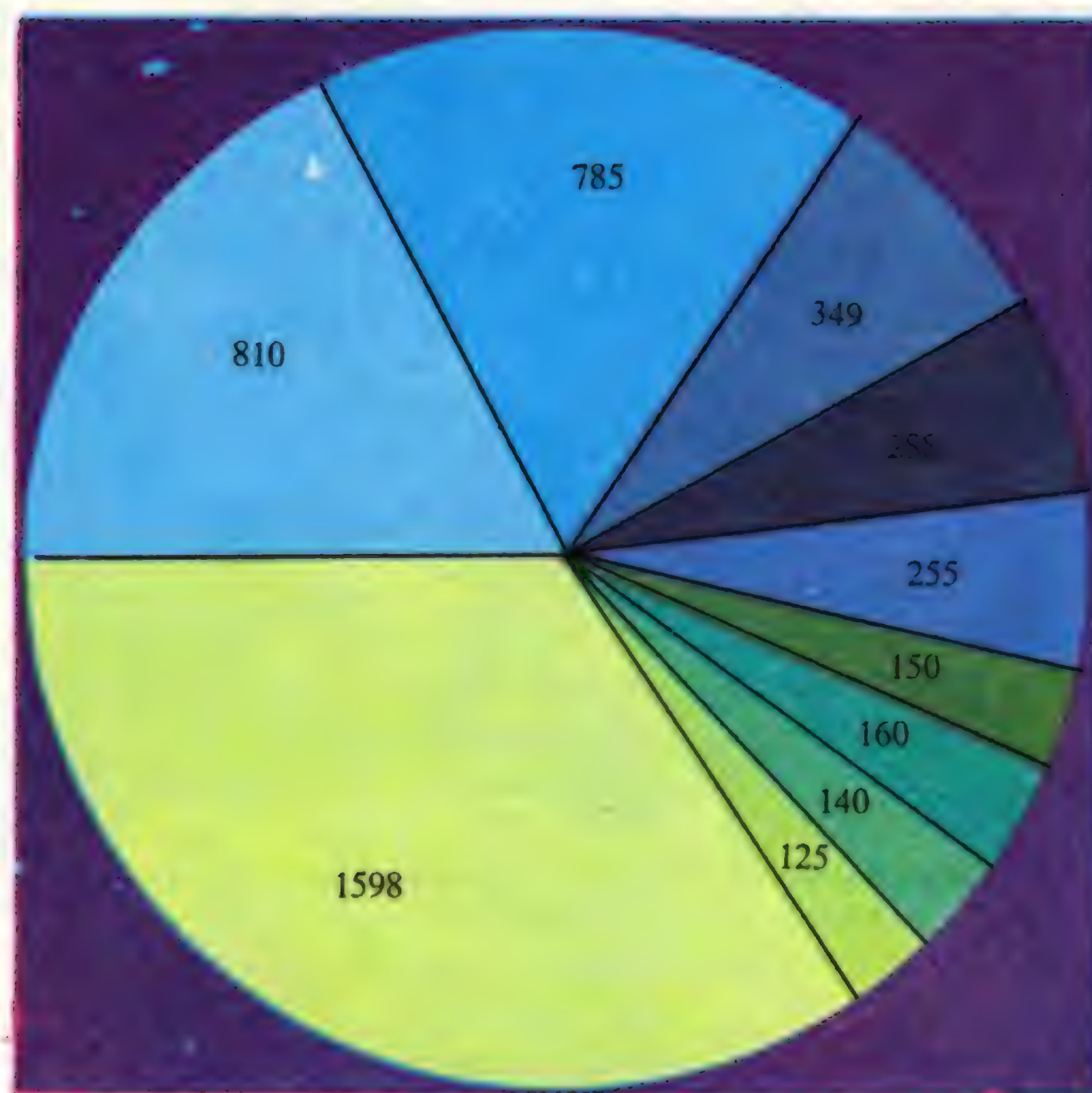
Большого опыта требует удаление соцветий, так называемая декапитация (прищипывание) растений. Время проведения декапитации и число листьев, которые требуется удалить вместе с верхушкой побега, зависят от условий местообитания, сорто-



Табак выращивают в областях как с умеренным, так и с субтропическим и тропическим климатом. На рисунке показаны лишь некоторые важнейшие районы табаководства.

Цветущий виргинский табак (Nicotiana tabacum). Его листья предназначены для измельчения, что связано с поздней декапитацией растений.





Мировое производство табака в тыс. т (по ежегоднику FAO. 1971—1972)

вых особенностей растений, а также от назначения выращиваемых табачных листьев. При получении листьев, пригодных для изготовления сигар, соцветия удаляют рано, на стадии образования бутонов, а при выращивании сортов, листья которых измельчают на табакорезательных машинах, растения декапитируют лишь после того, как распустятся несколько цветков. Декапитация влияет не только на качество листьев, но и повышает их урожай на 10—15%. Сразу после удаления верхушек на растениях из пазушных почек начинают развиваться новые побеги. Эти боковые побеги, так называемые «пасынки», как и у томатов, по мере их возникновения выламывают («пасынкование»).

При уборке листьев особое внимание обращают не столько на их количество, сколько на качество. Уборку начинают, когда листья достигают состояния технической спелости. Эта стадия наступает

при достижении листьями совершенно определенного возраста, когда они, в соответствии с их последующим назначением, обнаруживают лучшие качественные показатели. Листья, предназначенные для изготовления сигарных табаков, ко времени уборки еще должны сохранять способность к ассимиляции, что соответствует изменению их окраски от темно-зеленой до светло-зеленой. Напротив, листья, из которых будет изготовлен нарезанный табак, достигают технической спелости позже, когда они уже стали зеленовато-желтыми. Более старые нижние листья растений созревают раньше верхних. Поэтому при уборке различают (снизу вверх) пять компонентов урожая листьев, которые между собой находятся в соотношении 10:30:10:40:10, причем три нижних имеют большую хозяйственную ценность, чем два верхних. Но иногда при сборе урожая срезают все растения целиком.

Урожайность разных сортов табака очень различна. Мелколистный табак дает примерно 600—800 кг листьев с 1 га, но у других табаков при хороших условиях местообитания и соответствующем уходе выход листьев может достигать более 2000 кг/га. По-разному, и в первую очередь на качество будущего урожая табака, влияют применяемые способы сушки табачных листьев. Различают искусственную и естественную сушки. Естественную сушку можно проводить под открытым небом (сушка на солнце), на чердаках, а также в специальных сушильных сараях. Сушку при искусственном нагревании легче регулировать, ее применяют прежде всего при обработке листьев, предназначенных для получения нарезанного табака.

Высушенные табачные листья сортируют и, упаковывая в кипы, отправляют на фабрики, производящие дальнейшую переработку сырья. Из промежуточных (до получения готовых изделий) ступеней обработки наиболее важна ферментация табака. Перед ферментацией влажность листьев доводят до определенного уровня (15—30%), затем их выдерживают при температурах 30—65°C (при этом, между прочим, и появляется типичный аромат табака).

При курении табака, содержащего много сахара, который накопился в более зрелых листьях перед их уборкой, ощущается кислый вкус дыма (сигареты). Такой дым значительно легче вдыхать, чем щелочной дым (от сигар), что приводит к приему больших доз никотина и большему загрязнению легких. Поэтому люди, курящие сигареты, чаще заболевают раком легких, чем те, кто курит сигары. Всем известно, что алкалоид никотин — бесцветная, легко растворяющаяся в воде, маслянистая, щелочная жидкость — представляет собой сильный яд (внутривенная инъекция 50 мг никотина смертельна для

человека). Многочисленные исследования зависимости здоровья людей от курения табака, проведенные в последнее десятилетие, неоспоримо доказали, что курение сильно сокращает продолжительность жизни человека.

Парагвайский чай, или матэ (*Ilex paraguariensis*)

За пределами Южной Америки напиток матэ, или парагвайский чай, который готовят из листьев разных видов рода *Ilex*, относящегося к семейству падубовых (Aquifoliaceae), почти не известен. Но в Аргентине, Бразилии, Парагвае и Чили он, известный там под разными названиями, ценится высоко. Всего насчитывают примерно 60 видов рода *Ilex*, из них только один — *I. paraguariensis*, из листьев которого делают настоящий чай-матэ, — был введен в культуру. Но еще 20 видов *Ilex* годятся для приготовления суррогата настоящего матэ.

Родина *I. paraguariensis* находится в Южной Америке на территории от побережья Атлантического океана примерно до 57° з. д. и между 18 и 25° ю. ш.

Это вечнозеленое дерево достигает высоты 14 м, но имеет сравнительно короткий ствол. Внешне, по характеру роста его можно сравнить с березой. Если раньше использовались листья только дикорастущих деревьев, то примерно последние 70 лет эти деревья выращивают на плантациях, особенно в Аргентине; при этом высота деревьев не превышает 5 м. При их выращивании мелкие семена (1000 семян весят приблизительно 9 г) надо высевать сразу же после сбора. От посева семян до их прорастания проходит около трех месяцев.

Верхушка цветущей ветви и цветок дерева матэ (*Ilex paraguariensis*)



В отличие от большинства других полезных растений, деревья-матэ в культуре широко не распространились. Попытки выращивать их в других районах земного шара с подобным же климатом не увенчались успехом, и напиток матэ не стал конкурентом кофе, чая и какао. В районах Южной Америки, где культивируют эти деревья, среднегодовая температура (20—23° С) наиболее благоприятна для их развития. Но они переносят и кратковременные легкие заморозки. Что же касается требований деревьев-матэ к обеспечению водой, то они довольно высоки (1300—2000 мм осадков в год).

Листья с молодых деревьев на плантациях впервые собирают примерно на третий-четвертый год после посева, а затем через каждые 3—4 года. При этом обрывают не молодые участки побегов, как при сборе чайного листа, а срезают целые ветви, которые нагревают на открытом огне, чтобы снизить содержание в них воды, но сохранить темно-зеленый цвет листьев и несколько уменьшить их горький вкус. Толщина ветвей не должна превышать 4 мм, так как в составе готового продукта допускается содержание стеблей, не превышающее 20% его объема. Поэтому с более толстых ветвей следует срывать листья и тонкие веточки. После предварительного подсушивания и «прожаривания», которое можно проводить на открытом огне с помощью простого оборудования (барабаны из проволочной сетки, медленно вращающиеся над огнем), на протяжении суток производится настоящая сушка, или вяление. При всех способах такой сушки листья не подвергаются действию дыма, их подсушивают на закрытом огне. Ни в коем случае листья нельзя обжигать, они должны сохранить свой светло-зеленый цвет. В целом процесс сушки продолжается 10—24 ч. Высушенное сырье подвергается промышленной обработке: его тонко размалывают, очищают, сортируют по качественным показателям и упаковывают. В Южной Америке производят около 200 000 т порошка матэ в год. Для приготовления напитка размолотые или растолченные, содержащие кофеин листья заливают горячей или холодной водой. Таким образом, обработка собранных листьев и приготовление напитка матэ оказываются более простыми, чем получение черного чая и приготовление напитка из него.

Арековая, или бетелевая, пальма (*Areca catechu*)

Относящаяся к семейству пальм арековая, или бетелевая, пальма (она же пальма катеху) в тех местообитаниях, где условия для ее роста благоприятны, достигает высоты 20 м. Ее небольшая



На стройной арековой пальме (*Areca catechu*) ниже кроны листьев находятся плоды, раздробленные семена которых часто жуют (бетель).

густая крона состоит из 6—9 широких перистых листьев и венчает стройный ствол, на котором ниже листьев появляются многочисленные соцветия. Из цветков после перекрестного опыления и оплодотворения развиваются обычно оранжевые плоды размером с куриное яйцо каждый. Семена имеют плотные оболочки и окружены волокнистой мякотью плода. Основная область распространения пальмы катеху находится в Юго-Восточной Азии (особенно на Суматре, в Малайзии, в западных районах Явы, на Калимантане). Западнее она встречается вплоть до Восточной Африки и Мадагаскара, восточнее — до островов Фиджи. Пальма размножается только семенами и начинает плодоносить примерно на пятый-шестой год жизни; плодоношение продолжается 20—30 лет. Для благоприятного развития пальмы необходимы равномерно выпадающие в течение года осадки (они обеспечи-

вают поддержание постоянной влажности), высокие температуры и плодородные почвы.

Семена арековой пальмы в основном дают бетель для жевания. Жуют кусочки семян вместе с гамбиром (экстрактом из листьев и стеблей кустарника *Uncaria gambir*) и небольшим количеством извести. Состав этой смеси в разных районах бывает различным; перед жеванием ее обертывают свежим листом одного из видов перца (*Piper betle*). Бетелю приписывают возбуждающее действие, что объясняется содержанием в семенах алкалоидов. Яркие-красные, пережеванные и высосанные остатки «жвачки» не проглатывают, а выплевывают. Красный пигмент семян арековой пальмы кое-где используют для окраски хлопчатобумажных тканей. Семена также употребляют как глистогонное средство, особенно в ветеринарии.

Кола (виды *Cola*)

и другие тонизирующие растения

Орехи кола — название неправильное, поскольку с ботанико-морфологической точки зрения речь идет не об орехах (т. е. плодах), а о семенах деревьев кола. Преобладающая часть поступающих на мировой рынок семян кола — семена колы блестящей (*Cola nitida*), колы заостренной (*C. acuminata*) и некоторых других видов *Cola*. Как и шоколадное дерево, род *Cola* относится к семейству стеркулиевых (*Sterculiaceae*), чем и объясняется некоторое сходство между этими растениями. Дикорастущие виды *Cola*, встречающиеся в тропических странах Западной Африки, расположенных у берега Атлантического океана, представлены деревьями высотой до 15 м; расположение их блестящих листьев очередное, а желтовато-белые цветки, как и у шоколадного дерева, образуются на стволе или на толстых ветвях. Плоды — коробочки с кожистым околоплодником, имеющие длину 15—20 см, — расположены группами по 3—5. Каждая из таких толстостенных коробочек содержит 5—10 семян величиной примерно с каштан; эти семена и называют орехами кола. Каждое семя одето толстой белой семенной кожурой.

Размножают деревья кола семенами или черенками. Поскольку семенное размножение из-за низкой всхожести семян и медленного их прорастания (1—4 мес) связано с определенными трудностями, свежие семена высевают в коробочки или мешочки, в которых затем и растут молодые растения.

После образования молодыми растениями мощной стержневой корневой системы их высаживают на расстоянии около 9 м одно от другого. Первое плодоношение наступает через 4—5 лет, однако



Дерево кола. Слева направо: кончик ветви с листьями и цветками, отдельный цветок, семя и разрезанный плод (часть околоплодника удалена).

большие урожаи растения дают лишь через 10—12 лет. Для того чтобы легче было удалить семенную кожуру, собранные семена на несколько дней кладут в воду или укладывают кучами и все время опрыскивают водой. После этого семена высушивают и сортируют.

На родине дерева кола, как и в Судане, Индии и в других областях тропической Азии, а также на Ямайке и в Бразилии, где его теперь выращивают, свежие семена жуют как возбуждающее нервную систему и утоляющее жажду средство. Такое действие этих семян обусловлено содержанием в них кофеина (до 3%), теобромина (до 0,1%), дубильных веществ (3,8%), а также гликозида коланина и небольшого количества эфирного масла. Вне областей возделывания дерево кола стало известным благодаря изготовлению из его семян освежающих напитков и фармацевтических препаратов (таблетки кола и др.). Главный производитель семян кола — Нигерия, где их выращивают более 100 000 т в год.

Как уже отмечалось, не всегда возможно провести четкую грань между собственно тонизирующими растениями, перечисленными выше, и растениями, образующими вещества, подобные тони-

зирующим. Множество таких растений можно разбить на крупные группы. При этом особый интерес представляют растения, образующие наркотики и ядовитые алкалоиды, которыми, в частности, злоупотребляют как одурманивающими средствами.

Мак снотворный. Снотворный мак (*Papaver somniferum*), из семян которого извлекают известное пищевое масло (см. стр. 132), одновременно используется и для получения опиума, из которого изготавливают морфин (прежде — морфий) и его многочисленные производные. Опиум — загустевший млечный сок, выступающий через надрезы, которые делают на незрелых плодах. Кроме морфина он содержит кодеин, папаверин, наркотин и другие алкалоиды. Морфин находит широкое применение в медицине как болеутоляющее средство. Но злоупотребление им приводит к тяжким для здоровья последствиям, поэтому его применение как одурманивающего средства запрещено законом.

Конопля. Из конопли (*Cannabis sativa*) получают волокна (из стебля), масло (из семян) и смолу, из которой вырабатывают наркотическое вещество гашиш, или марихуану. Эта смола выделяется на женских растениях отчасти самопроизвольно, но ее получают также экстрагированием из верхушек побегов и молодых листьев.

Ветвь кокаинового куста (*Erythroxylon coca*) с бутонами. Вверху справа: плод этого кустарника



Кокаиновый куст. Кока, или кокаиновый куст (*Erythroxylon coca*), — кустарник, дающий алкалоид кокаин. В медицине кокаин служит важным средством для местной анестезии, которое, однако, используют и как наркотик. Родина кокаинового куста находится в горах Перу, Боливии и Колумбии. Для получения кокаина с кустарника обрывают и высушивают листья. Содержание в них кокаина колеблется от 0,7 до 2,4%.

Кат. Растущий в виде кустарника кат (*Catha edulis*) распространен на Аравийском полуострове и в Эфиопии, а также до северо-восточных и южных районов Африканского континента. В его ланцетных листьях содержатся такие алкалоиды, как катин, целастрин и соединения, содержащие кофеин. Жевание свежих листьев оказывает одурманивающее действие. В настоящее время же-

вание листьев ката особенно распространено среди жителей Йеменской Арабской Республики, а также и в ряде других стран. Но, например, в Народной Демократической Республике Йемен, где проводится соответствующая разъяснительная работа, этот обычай становится все менее распространенным. Поскольку *Catha edulis* предъявляет такие же требования к условиям возделывания, что и аравийский кофе, а дает больший доход с гектара, в ЙАР почти все площади, которые раньше занимал кофе, теперь заняты этим кустарником (см. стр. 247).

Солодка. В заключение следует назвать еще солодку (*Glycyrrhiza glabra*), которую выращивают преимущественно в странах Средиземноморья. Из сока ее корней и корневых отпрысков делают, в частности, лакрицу.

Указатель русских названий растений

Если при названии вида или рода приведено несколько указаний на страницы, то полужирными цифрами отмечена страница, где начинается подробное описание вида или рода, а курсивными — та, на которой помещен рисунок или фотоснимок.

Абрикос 23, 40, 41, 143—145, 151, 152, 153, 156, 158
— культурный 156
— обыкновенный 156
Авокадо 24, 143, 169, 178, 179, 180
Адзуки 99, 101, 105, 106
Аизовые 213
Айва 23, 143—145, 147, 148, 151
— обыкновенная 148
— продолговатая 148
Акажу 143, 180, 190, 192, 193
Актинидиевые 186
Актинидия 143, 167, 186
— китайская 186, 186
— острая 186
Актиномицеты 15
Алыча 152, 157
Амарант 74, 213
Амарантовые 75, 198
Американская масличная пальма 125
Ананас 19, 143, 144, 167, 169, 170, 174, 175, 175
— настоящий 174
Анис 41
Аннона 143, 167, 169, 178
— колючая 178, 179
— сетчатая 178
— чешуйчатая 178
Анноновые 178
Антипка 157
Апельсин 23, 41, 46, 143, 168—170, 171
— бергамотный 172
— горький 172
— китайский 168
— сладкий 168
Аралиевые 198
Арахис 29, 118—120
— культурный 118—120
Арбуз 44, 236, 237, 237
Арековая пальма 23, 255, 256
Ароидные 86, 87, 90, 198
Артишок 23, 196, 240
— колючий 240

Астровые 89, 122, 127
Африканское просо 63, 65
Ахрас 143, 169, 184, 185
Баклажан 23, 25, 229, 229
Бактерии 30—32
— клубеньковые 100
Бамбук 225, 226, 226
Бамия 24, 25, 194, 196, 241
Банан 22, 23, 41, 142—144, 167, 169, 170, 172, 172, 173, 174
— балбизiana 174
— заостренный 174
— райский 172
Банановые 142, 172
Баобабовые 184
Бараний горох 112
Барбадосская вишня 187
Батат 24, 39, 76, 77, 81, 82—85, 83, 84, 90
Бергамотный апельсин см. Апельсин бергамотный
Бетелевая пальма 255
Бигардия 170, 172
Билимби 167, 186, 187
Бобовые 12, 14, 15, 21, 22, 34, 35, 39, 81, 90, 100—122, 183, 198
Бобы 18, 23, 24, 35, 39, 100, 101, 114, 115, 196
— конские 114
— обыкновенные 113, 114, 115, 118
— полевые 114
— пышные 114
— русские 114
Болотница сладкая 241
Боярышник 143, 151
— однопестичный 153
Бразильский орех 143, 190, 191, 191
Брокколи 18, 195, 196, 201, 202
Бромелиевые 174
Брункресс 195, 206, 206
Брусника 20, 167
Брюква 18, 195, 204—206, 205
Бузина 40
— черная 40
Бук 18
Буковые 189
Бутылочная тыква 44, 240
Валерианелла колосковая 210
Валериановые 210
Вересковые 166, 187

Вигна 106
Вика 22, 23
Винная пальма 98
Виноград 22, 23, 35, 41, 143—145, 158 — 160, 159, 160
— береговой 159
— евразийский 158
— изабелла 159
— культурный 142
— летний 159
— настоящий 158
— скальный 159
Виноградовые 142, 158
Вишня 23, 40, 145, 151, 152, 154, 155, 156, 158
— обыкновенная 154
— птичья 40, 154
Водоросли 30, 31, 44, 194
— зеленые 30
— сине-зеленые 15, 30
Водяной орех 18, 241
Восковая тыква 239, 240
Восковниковые 186
Восковница красная 186, 187
Вьюнковые 82
Вязель 118
Гвизоция 128
Гвоздичное дерево 182
Гвоздичные 130
Гикори 189
Голубиный горох 100, 101, 108, 113
Горох 15, 22—24, 39, 100, 101, 108—111, 195, 196
— абиссинский 109
— высокий 110
— полевой 109, 109
— посевной 108—111, 109
Горчица 23, 139
— белая 138, 139
— дикая 139
— сарептская 139, 204
— черная 139
Гранадилла 143, 169, 184, 184, 185
Гранат 143, 169, 182, 182
Гранатовые 182
Грейпфрут 169, 170
Гречиха 23, 50, 72—74, 74
— съедобная 72, 74
— татарская 74
Гречишные 74, 75, 167, 198, 211

- Груша 23, 40, 143—145, 147, 148, 150
— дикая 147
— домашняя 147, 148
— европейская 147
— иволистная 147
— лесная 147
— миндалевидная 147
— снежная 147
— шалфеелистная 147
Гуайява 24, 143, 169, 181, 181
Губоцветные 198
- Дагусса 63, 65
Дашин 86
Дикий рис 18, 87
Драконов глаз 187
Дрожжи 30—32, 66
Дуб 18
Дуриан 169, 184, 185
Дурнишник 128, 129
— беловатый 128
Дынное дерево 167
Дыня 23, 44, 234—236, 235, 237
- Ежевика 22, 40, 144, 145, 162, 163, 163
— аллеганская 163
— высокая 163
— вязолистная 163
— дольчатая 163
— крупнолепестковая 163
— медвежья 163
— розовая 163
Ежовник хлебный 65
- Жеруха 195
— лекарственная 206
- Зверобойные 182
Земляная груша 76
Земляника 16, 24, 40, 144, 145, 161, 162
— ананасная 161
— виргинская 161
— зеленая 161
— лесная 161, 162
— мускусная 161, 162
— садовая 26, 143, 161, 161, 162
— чилийская 161
Земляничное дерево 187, 188
— крупноплодное 187
Земляной миндаль 89
Земляной орех 24, 100, 101, 118—122, 119
Зизания 18, 68, 87, 241
Злаки 12, 14, 18, 20, 30, 34, 36, 37, 50—72, 91, 130, 198, 226
Зонтичные 198, 215
- Имбирные 90
Индау 139, 206
— посевной 206
Индейская смоква 143, 169, 185
- Индейский дикий рис 68, 241
Индийский финик 167, 182
Индийский шпинат 212, 213
Инжир 23, 41, 143, 166, 169, 170, 176, 177, 177, 178
Итальянское просо 19, 23, 63, 65, 65
- Кабачок 239
Кайенский перец 230
Какао 132
Кактусовые 22, 185
Калокарп 184
Камнеломковые 165
Канавалия 108, 113
Канна 76
— съедобная 89
Канновые 89
Капуста 35, 44, 194—204
— белокочанная 195, 200, 201, 202
— брюссельская 195, 196, 198, 199, 201
— ветвистая 195, 196
— дикая 24, 137
— китайская 23, 203, 204
— кочанная 19, 25, 195, 196, 199
— краснокочанная 195, 200, 200, 201
— критская 202
— листовая 18, 25, 195, 196, 198
— пальмовая 196
— пекинская 25, 195, 203, 204
— перистая 196
— сабеллов 198, 199, 199
— савойская 195, 199, 200, 201
— садовая 23
— сердцевинная 195, 198
— спаржевая 202
— цветная 18, 19, 25, 195, 196, 201, 202
Капустные 122, 137, 194
Карамбола 186, 186
Кариота 98
Кария 189
Картофель 12, 13, 18, 24, 31, 37—39, 42, 76—80, 78—80, 89, 90, 100, 122
Кассава 80
Кассия 183, 184
— трубчатая 183, 184
— узколистная 184
Кат 258
Катран абиссинский 138, 140
Каштан 18, 39, 42, 143, 189, 193
— настоящий 148, 189, 190, 191
— съедобный 189
Каянус 108
Квиноа 24, 50, 74, 74, 75
Киви 186
Кисличные 186
Китайская слива 185
Клён 42, 91
— сахарный 98
Кленовая вишня 187
Клещевина 24, 122, 123, 140, 140
— обыкновенная 140, 141
- Клоповник посевной 206
Клубника лесная 162
Княженика 163
Козелец испанский 216
Козлобородник пореелистный 219
Кокаиновый куст 17, 24, 242, 257, 258
Кокосовая пальма 23, 42, 98, 122—125, 123
Кокоямс 84, 86
Кола 256, 257, 257
— блестящая 256
— заостренная 256
Кольраби 18, 25, 195, 196, 199, 201
Конопля 23, 122, 257
— посевная 130
Конский каштан 190
Конскокаштановые 190
Коракан 63, 65
Кориандр 36, 40
Коровий горох 100, 101, 106, 107, 107
Костяника арктическая 163
Кофе 17, 246, 248
— аравийский 246, 247
— высокий 246, 247
— конголезский 246, 247
— либерийский 246, 247
Кофейное дерево 24, 46, 246—249, 246, 247
Кресс-салат 195, 206
Крестоцветные 23, 122, 130, 137—140, 198, 206, 219
Крыжовник 145, 165, 166
— отклоненный 165
Ксантозома 86, 87, 87, 88, 90
Кувшинка 44
Кукуруза 11, 14, 19, 20—22, 24, 26, 28, 31, 35, 38, 50, 51, 64, 69—72, 69, 70, 73, 81, 102, 104, 108, 116, 122
— зубовидная 71, 71
— кремнистая 71, 71
— лопающаяся 70, 71
— мелкосеменная 70, 71
— пленчатая 71
— сахарная 71, 71
Кумкват 1172
Кунжут 23, 24, 41, 108, 122, 123, 127, 134, 135
— индийский 134, 135
— культурный 134
Кунжутные 134
Куррат 223
- Лавровые 178
Латук дикий 206
— компасный 206, 207, 208
— посевной 206, 207
— солончаковый 207
Лебеда садовая 211
Лен 19, 23, 24, 35, 39, 40, 122, 123, 128—130, 130, 131, 137
— долгунец 129, 130

- кудряш 129, 130
- культурный 128
- прыгунец 130
- узколистный 129
- Лещина 18, 23, 35, 42, 188, 189, 191, 193
- древовидная 189
- крупная 188
- обыкновенная 188—190
- Лещиновые 188
- Лилейные 198, 220
- Лилия 44
- Лима 39, 99, 104, 105, 107
- Лимон 23, 41, 143, 169—171, 171
- Личи 187, 187
- Лобия 101, 107, 107, 108
- Логанова ягода 163
- Лонгана 187
- Лотос 44, 241
- Лук 23, 25, 38, 39, 42, 43, 46, 220—223
- Асколана 222
- батун 25, 221, 222
- виноградный 222
- дудчатый 222
- зимний 222
- Ошанина 220
- порей 23, 25, 43, 44, 195, 196, 220, 222, 223, 224
- репчатый 195, 196, 220—222, 222, 224
- Льновые 128
- Любисток 37
- Люпин 22, 39
- желтый 26
- Люффа 239, 240, 240

- Мадия 24, 128, 129
- посевная 128
- Мак 23, 35, 122, 132, 133, 242
- опийный 132
- самосейка 134
- снотворный 132, 133, 133, 134, 257
- щетинконосный 133, 134
- Маковые 132
- Малина 40, 145, 162, 163
- дикая 162
- ежевикообразная 163
- западная 163
- щетинистая 163
- Мальва 241
- Мальвовые 241
- Мальпигиевые 187
- Мальпигия 143, 187
- гранатолистная 187
- неопушенная 187
- Мангарета 87
- Манго 23, 143, 169, 179
- индийское 179, 180, 180
- Мангольд 93, 214
- листовой 214
- черешковый 214, 214
- Мангостан 182, 183

- Мандарин 23, 170, 171
- Маниок 22, 24, 39, 76, 77, 80—82, 81, 82, 85, 90
- Манна 183
- Манник 18
- плавающий 69
- Маранта 76, 88, 90
- аррорут 88
- Маревые 74, 75, 93, 198, 210, 211, 214
- Мареновые 246
- Маслина 40, 122, 136
- дикая 136
- европейская 136
- культурная 136
- Маслинные 136
- Масличная пальма 122, 123, 125, 125—127
- Матэ 255, 255
- Махорка 252
- Маш 99, 101, 105, 106
- Медвежий орех 189
- Мексиканский томат 188
- Миндаль 23, 42, 152, 156, 192, 193
- горький 193
- сладкий 193
- Мирабель 152
- Миробалан 157
- Миртовые 181
- Молокан 194
- Молочайные 80, 140, 141
- Момордика 239, 239
- Морковь 18, 23, 25, 38, 76, 195, 196, 215, 217
- Морошка 163
- Морская горчица 140
- Морской лук 44
- Мушмула 145, 151
- германская 148, 151, 152
- японская 144, 151
- Мята 36, 40, 41
- Мятликовые 91

- Нараньилла 187
- Нипа 98
- Новозеландский шпинат 212, 213
- Норичниковые 134
- Нуг 24, 122, 128, 129
- абиссинский 128
- Нут 23, 100, 101, 112—114
- культурный 112, 112, 113, 113

- Облепиха 15
- Овес 22, 23, 29, 35, 38, 50, 51, 62—64
- абиссинский 62
- византийский 62, 64
- посевной 63, 64
- пустой 64
- щетинистый 62
- Овощной перец 24, 25, 44, 195, 196, 229
- — — — — однолетний 230, 231
- Овсяг 64
- Овсяной корень 219

- Огурец 18, 23, 25, 44, 195, 196, 232—234, 233, 234
- Огуречное дерево 186
- Одуванчик 194
- Оливковое дерево 13, 23, 40, 123, 136
- Ольха 15
- Опунция 185
- Орех грецкий 23, 42, 46, 148, 189, 189, 190, 191, 193
- Ореховые 189
- Орешник 188
- ломбардский 188, 189
- Осоковые 89

- Падубовые 255
- Пайза 65
- Пальма катеху 255, 256
- Пальмира 97, 97
- Пальмовые (пальмы) 97, 98, 122, 175
- Папайевые 180
- Папайя 143, 167, 169, 180, 181
- Парагвайский чай 24, 255
- Пасленовые 76, 77, 187, 198, 226—229, 242, 252
- Пастернак 215, 217
- посевной 215
- Патиссон 238, 239
- Пекан 189, 191
- Пелюшка 109, 109
- Перец 38, 41, 47, 256
- Перец овощной см. Овощной перец
- Персик 143—145, 151, 152, 155, 156, 157
- обыкновенный 155
- Персимон 185
- Перуанская вишня 188
- Петрушка 195, 211, 215
- корневая 215
- Пиния 190, 191, 191
- Плевел льняной 130, 131
- расставленный 130
- Подсолнечник 22, 89, 122, 123, 127, 128, 129
- однолетний 127, 127
- Полба 53, 54, 57, 64, 109
- дикая 52
- культурная 52
- обыкновенная 19, 53
- Полевой салат 195, 210
- Померанец 170, 172
- Помидор 226
- Помпельмус 170, 171
- Портулак 211, 213
- огородный 211
- Портулаковые 198, 211
- Просвирник 241
- Просо 20, 24, 35, 50, 51, 64, 66, 107, 108
- итальянское см. Итальянское просо
- культурное 64
- обыкновенное 64, 65
- посевное 23, 63
- сорное 64
- Птичий перец 230

Пшеница 14, 20, 22—24, 28, 29, 35—38,
50—57, 56, 60, 61, 64
— круглозерная 57
— мягкая 19, 52, 53—55, 57, 70
— однозернянка 19, 51, 53, 54, 57, 109
— — дикая 51, 52
— — культурная 52
— польская 52, 53, 57
— твердая 52, 53—55
— тучная 52, 53

Рамбутан 187

Рапс 14, 22—24, 35, 122, 123, 137, 138, 139,
204

Ревень 18, 23, 167

— волнистый 167, 167

— черноморский 167

Редечное дерево 220

Редис 25, 195, 196, 206, 218, 219, 220

Редька 23, 25, 195, 196, 206, 218, 219, 220

— масличная 138, 140, 219

— хвостатая 220

Ренклод 152

Репа 205, 205

Рис 14, 19, 20, 23, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 46,
50, 51, 57, 63, 66—68, 66, 67, 81, 87, 118

Рисовая лебеда 74, 75

Рогоз 241

Рогульник 241

Рожковое дерево 183

Рожь 14, 19, 23, 24, 29, 35, 38, 50—52, 52,
54, 57, 60—62, 61, 64

Роза 164

— мягковолосистая 165

— собачья 165

Розовые 142, 144, 152, 161, 163, 164, 192

Ромэн-салат 207, 208

Рутовые 142, 168

Рыжик 23, 122

— яровой 130, 131, 137

Рябина 40, 163, 164

— ария 164

— домашняя 164

— культурная 143, 163, 164, 164

— обыкновенная 163, 164

Саговая пальма 18, 23, 50, 75, 76

Саговник 18

Салат 23, 44, 196, 206

— кочанный 25, 195, 207—211, 209

— курчавый 207

— латук 206, 207

— листовой 207, 208, 209

— спаржевый 196, 207, 208

Сапиндовые 187

Сапотовое дерево 184

Сапотовые 184

Сафлор 122, 128, 129

— красильный 128

Сахарная пальма 97

Сахарная свекла см Свекла сахарная

Сахарные яблоки 178

Сахарный тростник 11, 23, 66, 91—93, 96

Свекла 23, 28, 35, 44, 93, 214

— кормовая 24, 93, 214

— красная см. Свекла овощная красная

— листовая 39, 93, 214

— овощная желтая 214

— овощная красная 44, 93, 195, 196, 214,
215, 217

— сахарная 11, 12, 18, 19, 24, 76, 91, 92,
93—96, 94, 95, 214

Сезам 134

Сезамовые 134

Сельдерей 18, 23, 25, 44, 195, 196, 216

— дикий 216

— корнеплодный 216, 217

— листовой 216

— черешковый 216

Сельдерейные 215

Сенна 184

Сибирский кедр 18

Сизигиум 182

Сирень 136

Сладкий картофель 82

Слепец 129

Слива 40, 143—145, 151, 152, 153, 154, 156

— абрикосовая 157

— домашняя 148, 152

— ивообразная 157

— китайская 157

— колючая 157

Сложноцветные 89, 122, 127—129, 135,
198, 206, 216, 219, 240

Смоква 176

Смолевка льняная 130, 131

Смородина 145, 165

— душистая 165

— колосистая 165

— красная 165, 165

— садовая 165

— скальная 165

— черная 143, 165, 165

Солодка 258

Сорго 65, 66, 98

— двухцветное 23, 63, 65

— сахарное 66, 91

Сосна итальянская 190

Сосновые 190

Соя 14, 23, 29, 31, 32, 35, 100, 101, 115—
118, 122, 123

— дикая 117

— культурная 115, 116, 117

Спаржа 23, 195, 196, 225, 225, 226

Спельта 36, 52, 53, 57

Стеркулиевые 242, 256

Страстоцвет 184

— съедобный 184

Страстоцветные 184

Стрелолист 241

— китайский 241

Стручковый перец 229

Сумаховые 179, 180

Сурепица 35, 137, 138, 139, 204, 205

— дикая 24, 137

Сыть круглая 89

— съедобная 89, 122

Табак 17, 22, 24, 252—255

— виргинский 252, 252, 253

— культурный 252

Такка аррорутная 90

Тамарилл 187, 188, 188

Тамаринд 167, 169, 182, 183, 183

Таро 23, 86—88, 86, 90

Тео-синте 70

Тепари 99, 104, 105

Тёрн 40, 151, 152, 157

Тефф 65

Тмин 40, 41, 44

Томат 18, 22—24, 25, 44, 187, 195, 196,
226—229

— вишневидный 227, 228

— смородинолистный 228

Томатное дерево 187, 188

Топинамбур 76, 89

Торица крупная 130

Трипсакум 70

Тритикале 24, 54

Тростник 241

Тунг 122, 141

— китайский 141

— Форда 141

Турнепс 205, 205, 206

Тутовое дерево 166

Тутовые 176

Тыква 23, 24, 38, 44, 122, 132, 195, 196,
238, 239

— крупноплодная 238, 239

— масличная 132, 132, 238

— мускатная 239

— обыкновенная 25, 238, 239

— смешанная 239

— фиголистная 238, 239

Тыквенные 44, 90, 198, 232—240

Урд 99, 105, 106, 107

Фасоль 19, 23, 39, 99, 100—105, 115, 195,
196

— лима см. Лима

— аконитолистная 99

— лунообразная 99, 104

— лучистая 99, 105

— многоцветковая 99, 103, 104, 105

— обыкновенная 39, 99, 100—102, 102,
105, 106

— остролистная 99, 104, 105

— угловатая 99, 105

Фейхоа 181

Фенхель 40, 41, 215
— обыкновенный 215
Фига 176
— козья 177
— культурная 177
Физалис 188
— клейкоплодный 188
— перуанский 188
Финиковая пальма 19, 41, 169, 170, 175, 176, 176
— — культурная 98
— — лесная 98
Фисташка 42, 190, 192, 192, 193
— настоящая 192
Фисташковые 179

Хлебное дерево 177, 179
Хлопчатник 23, 24, 108, 122, 123, 132
— мохнатый 130
— обыкновенный 130
Хлорелла 29
Хурма 143, 169, 185
— виргинская 185
— восточная 185, 185
— кавказская 185

Цезальпиниевые 183
Цератония 183
— стручковая 183
Цикорий 196, 209
— корневой 210
— листовой 25, 195, 210
— обыкновенный 209
— салатный 209
Цитрон 171, 171, 172

Чабер 37
Чабрец 37
Чайные 249
Чайный куст 23, 46, 249—252, 250, 251
Чайот 90, 239
Чемпедак 177
Черемуха 151
Черешня 23, 40, 145, 148, 154
Черника 20, 40, 166, 166, 167
— культурная 19
Черный корень 25, 196, 216, 217, 219
Чертополох 240
Чеснок 23, 25, 42, 43, 220, 223
Чечевица 22—24, 39, 100, 101, 111, 112, 113
— пищевая 111, 111, 112
Чилибуха 242
Чина 101, 115
— посевная 113, 114, 115
Чумиза 63, 65, 66
Чуфа 89, 122

Шалот-лук 222
Шеддок 23, 170, 171
Шелковица 40, 166
— белая 166, 166
— черная 166, 166
Шиповник 143, 144, 163, 164
Шнитт-лук 223
Шоколадное дерево 16, 24, 47, 242—246, 243, 244
Шпинат 23, 25, 195, 196, 210, 211, 212
— туркестанский 211
Щавель шпинатный 211
Ширица 23, 50, 74, 75, 213

— синеватая 213
— трехцветная 213

Эбеновые 185
Эгилопс 51, 52, 53
Эгле 169, 172
Эддо 86
Эммер 19, 53
Эндивий 25, 195, 209, 210
— зимний 209
— курчавый 209
— широколистный 209
— эскариоль 209
Эрука посевная 139
Эспарцет 118

Яблоня 23, 40, 143, 144—148, 149
— дикая 145
— культурная 145, 146, 147
— парадизка 145
Ямайские яблоки 178
Ямс 19, 76, 77, 84—86, 85, 90
— белый 85
— желтый 85
— крылатый 85
Ясень 184
Ячмень 20, 23, 24, 29, 35—37, 50, 51, 57—61, 64, 109
— двухрядный 58, 59
— многорядный 58, 59
— неустойчивый 58
— отсутствующий 58
— посевной 57—60
— средний 58

Указатель латинских названий растений

Если при названии вида или рода приведено несколько указаний на страницы, то полужирными цифрами отмечена страница, где начинается подробное описание вида или рода, а курсивными — та, на которой помещен рисунок или фотоснимок.

Acca sellowiana (Berg) Burret 181
Acer saccharum Marsh. 98
Achras zapota L. 184, 185
Actinidia arguta (Sieb. et Zucc.) Planch. 186
— *chinensis* Planch. 186, 186
Actinidiaceae Van Tieghem 186
Aegilops L. 51
— *speltoides* Tausch 51, 52
— *squarrosa* L. 52, 53
Aegle marmelos (L.) Correa ex Roxb. 172
Aesculus L. 190
Aizoaceae Rudolphi 213
Aleurites J. et G. Forst. 141
— *fordii* Hemsl. 141
Allium L. 220—223
— *ampeloprasum* L. 222
— *ascolanicum* Strand 222
— *cepa* L. 220, 222, 224
— var. *aggregatum* Don. 220
— *fistulosum* L. 221, 222
— *kurrat* Schweinf. 223
— *oschanini* Fedtsch. 220
— *porrum* L. 222, 224
— *sativum* L. 223, 224
— *schoenoprasum* L. 223
— *tuberosum* Rottl. 223, 224
Alocasia macrorrhiza (L.) Schott 90
Amaranthaceae A.L. de Jussieu 75
Amaranthus L. 75
— *caudatus* L. 74, 75
— *hypochondriacus* L. 75
— *lividus* L. 213
— *tricolor* L. 213
Amorphophallus campanulatus (Roxb.) Bl. ex Decne 90
Amygdalus communis L. 192
Anacardiaceae Lindley 179
Anacardium occidentale L. 180, 192, 192
Ananas comosus (Stickm.) Merr. 174, 175
— *sativus* Lindl. 174
Annona L. 178
— *cherimola* Mill. 178

— *muricata* L. 178, 179
— *reticulata* L. 178
— *squamosa* L. 178
Annonaceae A.L. de Jussieu 178
Apiaceae Lindley 215
Apium graveolens var. *dulce* (Mill.) Pers. 216
— var. *graveolens* 216
— var. *rapaceum* (Mill.) Gaud. 216, 217
— var. *secalinum* Alef. 216
Aquifoliaceae Bartling 255
Araceae A.L. de Jussieu 86, 90
Arachis L. 118—120
— *hypogaea* L. 101, 118, 119, 120
— ssp. *fastigiata* Waldr. 120
— ssp. *hypogaea* 119, 120
— *monticola* Krap. et Rig. 120
Arbutus unedo L. 187, 188
Areca catechu L. 255, 256
Arecaceae C.H. Schultz-Schultzenstein 175
Arenga pinnata (Wurmb.) Merr. 97
Armeniaca Scop. 151
— *vulgaris* Lam. 156
Artocarpus communis Forst. 177
— *integra* (Thunb.) Merr. 177, 178, 179
Asparagus officinalis L. 225
Asteraceae Dumortier 89
Atriplex hortensis L. 211
Avena L. 62—64
— *abyssinica* Hochst. ex Rich. 62
— *barbata* Pott ex Lk. 62
— *byzantina* Koch 64
— *fatua* L. 64
— *sativa* L. 63, 64
— *sterilis* L. 64
— *strigosa* Schreb. 62
— *wiestii* Steud. 62
Averrhoa bilimbi L. 186, 187
— *carambola* L. 186, 186

Bambusa vulgaris Schrad. 226
Basella alba L. 212, 213
Basellaceae Moquin-Tandon 213
Benincasa hispida (Thbg.) Cogn. 240
Bertholletia excelsa H.B.K. 191, 191
Beta L. 93
— *vulgaris* L. 93, 214
— var. *altissima* Döll 93, 94
— var. *conditiva* Alef. 214, 217
— var. *flavescens* DC. 214, 214

— var. *lutea* DC. 214
— var. *vulgaris* 214
Bombacaceae Kunth 184
Borassus flabellifer L. 97, 97
Brassica L. 194—206
— *campestris* L. 137
— *chinensis* Jusl. 203, 204
— var. *parachinensis* (Bail.) Sinsk. 203
— var. *rosularis* Tsen et Lee 203
— *cretica* Lam. 202
— *juncea* (L.) Czern. 139, 204
— *napus* L. em. Metzg. 137, 137, 138
— var. *napobrassica* (L.) Rchb. 204, 205
— *nigra* (L.) Koch 139
— *oleracea* L. 194—202, 204
— var. *acephala* DC. 196
— var. *botrytis* L. 202
— var. *capitata* L. 200
— var. *gemmifera* DC. 198
— var. *gongylodes* L. 199
— var. *italica* Plenck 202
— var. *medullosa* Thellg. 198
— var. *oleracea* 196
— var. *ramosa* DC. 196
— var. *sabauda* L. 199
— var. *sabellica* L. 198
— *pekinensis* (Lour.) Rupr. 204
— var. *cylindrica* Tsen et Lee 203
— var. *laxa* Tsen et Lee 203
— *rapa* L. var. *rapa* 205, 205
— var. *silvestris* (Lam.) Briggs 137, 138
Bromeliaceae A.L. de Jussieu 174

Cactaceae A.L. de Jussieu 185
Caesalpiniaceae R. Brown 183
Cajanus cajan (L.) Millsp. 101, 108, 113
Calocarpum sapota (Jacq.) Merr. 184
Camelina sativa (L.) Cr. 130, 131
Camellia L. 46
Camellia sinensis (L.) O. Ktze. 249, 250, 250
Canavalia Adans. 108
— *ensiformis* (L.) DC. 108
— *gladiata* (Jacq.) DC. 108, 113
Canna L. 89
— *edulis* Ker. 89
Cannabis sativa L. 130, 257
Cannaceae A.L. de Jussieu 89
Capsicum L. 229, 230
— *annuum* L. 230, 231

— var. *aviculare* (Dierb.) d'Arg et Eshb. 231
 — *baccatum* L. 230
 — *frutescens* L. 230
 — *pubescens* R. et. P. 230, 231
 — *sinense* Jacq. 230
Carica L. 180, 181
 — *papaya* L. 180, 181
 Caricaceae Dumortier 180
Carthamus tinctorius L. 128, 129
Carya Nutt. 189
 — *illinoensis* (Wangenh.) Koch 189, 191
 — *pecan* Asch. et Graebn. 189
Caryota urens L. 98
Cassia L. 183, 184
 — *angustifolia* Vahl 184
 — *fistula* L. 183, 184, 184
 — *senna* L. 184
Castanea Mill. 189, 190
 — *sativa* Mill. 148, 189, 191
Catha edulis Forsk. 247, 258
Cerasus Mill. 151
 — *avium* (L.) Moench 154
 — *mahaleb* (L.) Mill. 157
 — *vulgaris* Mill. 154
Ceratonia siliqua L. 183
 Chenopodiaceae Ventenat 74, 93, 210
Chenopodium quinoa Willd. 74, 75
Chlorella Beijerinck 30, 31
Chrysanthemum cinerariaefolium (Trev.) Vis. 135
Cicer arietinum L. 101, 112, 112, 113, 113
Cichorium L. 209
 — *endivia* L. 209, 210
 — var. *crispum* Lam. 209
 — var. *latifolium* Lam. 209
 — *intybus* L. 209, 210
 — var. *foliosum* Hegi 210
 — var. *sativum* Lam. et DC. 210
Cinchona L. 242
Citrullus lanatus (Thbg.) Mansf. 236
Citrus L. 142, 168—172
 — *aurantifolia* (Christm.) Swingle 172
 — *aurantium* L. 172
 — ssp. *aurantium* 172
 — ssp. *bergumia* (Risso et Poit.) Engler 172
 — *grandis* Osbeck 170
 — *limetta* Risso 172
 — *limon* Burm. f. 171
 — *maxima* (Burm.) Merr. 170
 — *medica* L. 171
 — var. *ethrog* Engler 172
 — *paradisi* Macf. 170
 — *reticulata* Blanco, 170
 — *sinensis* (L.) Osbeck 168
Cocos nucifera L. 98, 122, 123
Coffea L. 17, 246, 247
 — *arabica* L. 246, 246
 — *canephora* Pierre ex Froehn. 246, 248
 — *dewevrei* De Wildem. et Dur. 246
 — *liberica* Bull. 246

Cola Schott et Endl. 256
 — *acuminata* (P.B.) Schott et Endl. 256
 — *nitida* (Vent.) Schott et Endl. 256
Colocasia Necker 84
 — *esculenta* (L.) Schott 86, 86
 Compositae Giseke 89, 206, 216
 Convolvulaceae A.L. de Jussieu 82
Corozo oleifera (H.B.K.) Ball. 125
 Corylaceae Lindley 188
Corylus avellana L. 188, 191
 — *colurna* L. 189
 — *maxima* Mill. 188
Crambe abyssinica Hochst. ex Fries 138, 140
Crataegus L. 151
 — *monogyna* Jacq. 152
 — *pubescens* (H.B.K.) Steud. 151
 — *stipulosa* (H.B.K.) Steud. 151
Cucumis L. 232—236
 — *melo* L. 234
 — *sativus* L. 232—234
 — var. *hardwickii* (Royle) Alef. 234
Cucurbita L. 238, 239
 — *ficifolia* Bouche 238, 239
 — *maxima* Duch. 238, 239
 — *mixta* Pang. 239
 — *moschata* Duch. ex Poir. 239
 — *pepo* L. 132, 238, 239
 Cucurbitaceae A.L. de Jussieu 90
Curcuma L. 90
Cycas L. 75
Cydonia oblonga Mill. 148
 — var. *maliformis* C.K. Schneid. 148
 — var. *piriformis* Rehd. 148
Cynara cardunculus L. 240
 — *scolymus* L. 240
 Cyperaceae A.L. de Jussieu 89
Cyperus L. 89
 — *esculentus* L. 13, 89, 122
 — *rotundus* L. 89
Cyphomandra betacea (Cav.) Sendtner 187, 188

Daucus carota L. 215
 — ssp. *carota* 215
 — ssp. *sativa* (Hoffm.) Arc. 215
Dendrocalamus asper (Schult.) Backer 226
Dioscorea L. 84, 85
 — *alata* L. 85
 — *cayenensis* Lam. 85
 — *opposita* Thbg. 85
 — *rotundata* Poir. 85
 — *trifida* L.f. 85
 Dioscoreaceae R. Brown 84
Diospyros kaki L. 185, 185
 — *lotus* L. 185
 — *virginiana* L. 185
Dolichos L. 107
Durio zibethinus Murr. 184, 185
 Ebenaceae Gürke 185
Echinochloa frumentacea Lk. 65

Elaeis guineensis Jacq. 125, 125
 — *ubanghensis* A. Chev. 126
Eleocharis dulcis (Burm. f.) Trin. 241
Eleusine coracana (L.) Gaertn. 63, 65
Eragrostis teff (Zucc.) Trotter 65
 Ericaceae A.L. de Jussieu 166, 187
Eriobotrya japonica (Thbg.) Lindl. 151
Eruca sativa Mill. 139, 206
Erythroxylon coca Lam. 17, 258
Euchlaena Schrad. 70
Eugenia caryophyllata Thbg. 182
 Euphorbiaceae A.L. de Jussieu 80
Euphoria longana Lam. 187

Faba vulgaris Moench 114
 Fabaceae Lindley 12, 90, 100, 183
 Fagaceae Dumortier 189
Fagopyrum esculentum Moench 72, 74
 — *sagittatum* Gilib. 72
 — *tataricum* (L.) Gaertn. 74
Feijoa sellowiana Berg 181
Ficus carica L. 176, 177
 — var. *caprificus* 177
 — var. *domestica* 177
Foeniculum vulgare var. *azoricum* (Mill.) Thell. 215
Fortunella japonica (Thbg.) Swingle 172
Fragaria × ananassa Duch. 161
 — *chiloensis* (L.) Duch. 161
 — *moschata* Duch. 161, 162
 — *vesca* L. 161, 162
 — var. *eflagellis* (Duch.) Ser. 162
 — var. *semperflorens* (Duch.) Ser. 162
 — *virginiana* Duch. 161
 — *viridis* Duch. 161

Garcinia indica (Thou.) Choisy 182, 183
Gigantochloa verticillata (Willd.) Munro 226
Glyceria fluitans (L.) R. Br. 69
Glycine L. 115, 116
 — *max* (L.) Merr. 101, 115, 116, 117, 118
 — convar. *gracilis* (Skvortz.) Lehm. 117
 — *soja* Sieb. et Zucc. 117
Glycyrrhiza glabra L. 258
Gossypium hirsutum L. 130
 Gramineae A.L. de Jussieu 50, 57, 60, 69, 72, 91
Grossularia reclinata (L.) Mill. 165
Guizotia abyssinica (L.f.) Cass. 128, 129

Helianthus L. 127
 — *annuus* L. 127, 127, 128, 129
 — *lenticularis* Dougl. 127
 — *tuberosus* L. 127
Hibiscus esculentus L. 241
 Hippocastanaceae A.P. Decandolle 190
Hordeum L. 57
 — *spontaneum* Koch 58, 59

— *vulgare* L. 57, 57, 58, 59
 — convar. *deficiens* (Steud.) Mansf. 58
 — convar. *distichon* (L.) Alef. 58
 — convar. *intermedium* (Körn.) Mansf. 58
 — convar. *labile* (Schiem.) Mansf. 58
 — convar. *vulgare* 58
Hypericaceae A.L. de Jussieu 182

Ilex L. 255
 — *paraguariensis* St. Hil. 255, 255
Ipomoea L. 82
 — *batatas* (L.) Poir. 82, 83, 84

Juglandaceae A. Richard 189
Juglans regia L. 148, 189, 189, 191

Kerstingella geocarpa Harms 121

Lablab Adans. 107
 — *purpureus* (L.) Sweet 101, 107, 107
Lactuca L. 206—209
 — *saligna* L. 207
 — *sativa* L. 206, 207
 — var. *angustana* Irish 207, 208
 — var. *capitata* L. 207, 209
 — var. *crispa* L. 207, 209
 — var. *longifolia* Lam. 207, 208
 — *serriola* Torn. 206, 208
Lagenaria siceraria (Mol.) Standl. 240
Lathyrus sativus L. 101, 113, 114, 115
Lauraceae A. L. de Jussieu 178
Lecythidaceae Poiteau 191
Leguminosae A.L. de Jussieu 90, 100
Lens culinaris Medik. 101, 111, 111, 113
 — *orientalis* (Boiss.) Pop. 112
Lepidium sativum L. 206
Liliaceae A.L. de Jussieu 220
Linum L. 128
 — *angustifolium* Huds. 129
 — *usitatissimum* L. 128, 130, 131
Litchi chinensis Sonn. 187, 187
Lolium remotum Schrank 131
Luffa Adans. 240
 — *cylindrica* (L.) Roem. 240, 240
Lycopersicon Mill. 187, 226—229
 — *esculentum* Mill. 226, 227
 — var. *cerasiforme* (Dun.) Alef. 227, 228
 — *pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. 227, 228

Madia sativa Mol. 128, 129
Malpighia glabra L. 187
 — *punicifolia* L. 187
Malpighiaceae A.L. de Jussieu 187
Malus Mill. 147
 — *baccata* (L.) Borkh. 145
 — *prunifolia* (Willd.) Borkh. 145
 — *sylvestris* Mill. 144, 145
 — var. *domestica* (Borkh.) Mansf. 145

— var. *paradisiaca* (L.) Bailey 145
 — var. *sylvestris* 145
Malva parviflora L. 241
 — *verticillata* L. 241
Mangifera L. 180
 — *indica* L. 179, 180, 180
Manihot Plum. 80
 — *esculenta* Cr. 80, 81
 — *glaziovii* Müll. Arg. 80
Manilkara zapota (L.) Van Roy 184
Maranta Plum. 88
 — *arundinacea* L. 88, 88
Marantaceae Petersen 88
Mespilus germanica L. 148, 152
Metroxylon rumphii (Willd.) Mart. 75
 — *sagu* Rottb. 75
Momordica balsamita L. 239
 — *charantia* L. 239, 239
Moraceae Link 176
Moringa oleifera Lam. 220
Moringaceae Dumortier 220
Morus alba L. 166, 166
 — *nigra* L. 166, 166
Musa L. 142, 172—174
 — *acuminata* Colla 174
 — *balbisiana* Colla 174
 — *paradisiaca* L. 172
 — *textilis* Née 174
Musaceae A.L. de Jussieu 142, 172
Myrica rubra Sieb. et Zucc. 186, 187
Myricaceae Blume 186
Myrtaceae A.L. de Jussieu 181

Nasturtium officinale R. Br. 206, 206
Nelumbo nucifera Gaertn. 241
Nephelium lappaceum L. 187
 — *longana* Cambess. 187
Nicotiana L. 252
 — *rustica* L. 17, 252
 — *tabacum* L. 17, 252, 253
Nypa fruticans Wurmb. 98

Olea europaea L. 136
 — var. *sylvestris* Brot. 136
Oleaceae Hoffmannsegg et Link 136
Opuntia ficus-indica (L.) Mill. 185
Oryza L. 194
Oryza fatua Koen. ex Trin. 67
 — *glaberrima* Steud. 67
 — *longistaminata* A. Chev. 67
 — *minuta* Presl 67
 — *sativa* L. 57, 63, 66, 66, 67
Oxalidaceae R. Brown 186
Oxycoccus quadripetalus Gilib. 167
 — *microcarpus* Turcz. 167

Pachyrrhizus erosus (L.) Urb. 90
Padus Mill. 151
Panicum miliaceum L. 63, 64
 — *spontaneum* Lyss. 64

Papaver L. 132
 — *setigerum* L. 133, 134
 — *somniferum* L. 132, 133, 134, 257
Passiflora L. 184
 — *edulis* Sims 184, 184, 185
Passifloraceae A.L. de Jussieu, 184
Pastinaca sativa L. 215, 217
Pedaliaceae R. Brown 134
Pennisetum spicatum (L.) Roem. et Schult 63, 65
Persea americana Mill. 178, 179, 180
 — *drymifolia* Cham. et Schlecht, 179
Persica Mill. 151
 — *vulgaris* Mill. 155
Petroselinum crispum (Mill.) Nym. 215
 — convar. *radicosum* (Alef.) Danert 215
Phaseolus L. 100—106, 115
 — *aconitifolius* Jacq. 99
 — *acutifolius* Gray 99, 104
 — *angularis* (Willd.) Wight 99, 101, 105
 — *coccineus* L. 99, 103, 104
 — *lunatus* L. 99, 104, 107
 — *mungo* L. 99, 105, 107
 — *radiatus* L. 99, 101, 105
 — *sublobatus* Roxb. 105
 — *vulgaris* L. 99, 101, 102, 104, 105, 107
 — ssp. *aborigineus* (Burk.) Mansf. 102
Phoenix dactylifera L. 98, 175, 176
 — *reclinata* Jacq. 176
 — *sylvestris* (L.) Roxb. 98, 176
Phragmites communis Trin. 241
Phyllostachys Sieb. et Zucc. 226
Physalis L. 188
 — *edulis* Sims 188
 — *ixocarpa* Brot. 188
 — *peruviana* L. 188
Pinaceae Lindley 190
Pinus pinea L. 190, 191
Piper betle L. 256
Pistacia lentiscus L. 192
 — *terebinthus* L. 192
 — *vera* L. 192, 192
Pisum L. 108—110
 — *abyssinicum* A.Br. 109
 — *elatus* (M. Bieb.) Stev. 110
 — *sativum* L. 101, 108—110, 110
 — convar. *axiphium* Alef. 109
 — convar. *medullare* Alef. 109, 109
 — convar. *sativum* 109, 109
 — convar. *speciosum* (Dierb.) Alef. 109, 109
Poaceae Barnhart 91
Polygonaceae A.L. de Jussieu 74, 167
Portulaca oleracea var. *sativa* (Haw.) DC. 211, 213
Prunus L. 151, 152, 158
 — *americana* Marsh. 157
 — *amygdalus* Batsch 192
 — var. *amara* (DC.) Focke 193
 — var. *sativa* (Ludw.) Focke 193
 — *armeniaca* L. 156

— *avium* L. 148, 154
 — var. *avium* 154
 — var. *duracina* (L.) Schübler et Martens 154
 — var. *juliana* (L.) Schübler et Martens 154
 — *cerasifera* Ehrh. 157
 — var. *divaricata* (Ledeb.) Bail. 152
 — *cerasus* L. 154, 155
 — ssp. *acida* (Dum.) Aschers. et Graebn. 154
 — ssp. *cerasus* 154
 — var. *austera* L. 154
 — var. *cerasus* 154
 — var. *marasca* Vis. 154
 — *divaricata* Ledeb. 152
 — *domestica* L. 148, 152
 — ssp. *domestica* 152, 154
 — ssp. *insititia* (Jusl.) Schneider 152
 — ssp. *intermedia* Röder 152
 — ssp. *italica* (Bornh.) Gams 152
 — ssp. *syriaca* (Bornh.) Janchen 152
 — *grayana* Maxim. 158
 — *hortulana* Bailey 157
 — *mahaleb* L. 157
 — *mume* Sieb. et Zucc. 157
 — *paniculata* Thbg. 158
 — *persica* Batsch 155, 157
 — var. *nectarina* (Ait.) Maxim. 155
 — var. *persica* 155
 — *pseudocerasus* Lindl. 157
 — *salicina* Lindl. 157
 — *simonii* Carr. 157
 — *spinosa* L. 152, 157
Psidium L. 181
 — *cattleyanum* Sabine 181
 — *fluviatile* Rich. 181
 — *guayava* L. 181, 181
 — *sartorianum* (Berg) Niedenzu 181
Psophocarpus L. 90
Punica L. 182
 — *granatum* L. 182, 182
 — *protopunica* Balt. 182
 Punicaceae Horaninow 182
Pyrus amygdaliformis Villars 147
 — *communis* L. 147
 — *domestica* Medik. 147, 148
 — *nivalis* Jacq. 147
 — *salicifolia* Pall. 147
 — *salvifolia* DC. 147

Raphanus landra Moretti 219
 — *maritimus* Sm. 219
 — *sativus* L. 218, 219
 — var. *mougri* Helm 220
 — var. *niger* Kern. 219
 — var. *oleiformis* Pers. 138, 140
 — var. *sativus* 219
Pheum rhabarbarum L. 167, 167

— *rhaponticum* L. 167
 — *undulatum* L. 167
Rhizobium Frank 15
Ribes L. 165
 — *hirtellum* Mich. 166
 — *higrum* L. 165
 — *odoratum* Wendl. 165
 — *petraeum* Wulf. 165
 — *spicatum* Robs. 165
 — *sylvestre* Mert. et Koch 165
 — *uva-crispa* L. 165
 — var. *sativum* DC. 166
 — var. *uva-crispa* 166
Ricinus L. 13, 140
 — *communis* L. 140, 140
Rosa L. 164
 — *canina* L. 165
 — *villosa* L. 165
 Rosaceae A.L. de Jussieu 142, 152, 161, 163, 164, 192
 Rubiaceae A.L. de Jussieu 246
Rubus L. 162, 163
 — *allegheniensis* Porter 163
 — *arcticus* L. 163
 — *chamaemorus* L. 163
 — *fruticosus* L. 163
 — *idaeus* L. 162, 163
 — *laciniatus* Willd. 163
 — *loganobaccus* Bailey 163
 — *macropetalus* Dougl. 163
 — *occidentalis* L. 163
 — *procerus* P.J. Meell. 163
 — *rosa* Bailey 163
 — *strigosus* Mich. 163
 — *ulmifolius* Schott 163
 — *ursinus* Cham. et Schlecht. 163
 — *vitifolius* Cham. et Schlecht. 163
Rumex rugosus Campd. 211
 Rutaceae A.L. de Jussieu 142, 168

Saccharum L. 91, 92
 — *berberi* Jesw. 91
 — *officinarum* L. 91
 — *robustum* Brand. et Jesw. ex Grassl. 91
 — *sinense* Roxb. 91
 — *spontaneum* L. 91
Sagittaria sinensis Sims 241
 Sapindaceae A.L. de Jussieu 187
 Sapotaceae A.L. de Jussieu 184
 Saxifragaceae A.L. de Jussieu 165
Scenedesmus Meyen 30
Scorzonera hispanica L. 216, 217
Secale L. 54
 — *cereale* L. 52, 60, 61
Sechium edule (Jacq.) Sw. 90, 239
Sesamum L. 134
 — *alatum* Thonn. 134
 — *capense* Burm.f. 134
 — *indicum* L. 128, 134, 135
Setaria italica (L.) P.B. 63, 65, 65
Silene linicola C.C.Gmelin 131

Sinapis alba L. 138, 139
 Solanaceae A.L. de Jussieu 76, 187, 226, 252
Solanum L. 76, 229
 — *melongena* L. 229, 229
 — *quitoense* Lam. 187, 229
 — *tuberosum* L. 76
Sorbus L. 163, 164
 — *aria* (L.) Grantz 164
 — *aucuparia* L. 163
 — var. *edulis* Dieck 164, 164
 — *domestica* L. 164
 — var. *pirifera* Hayne 164
 — var. *pomifera* Hayne 164
Sorghum Moench 65, 98
 — *bicolor* (L.) Moench 63, 65, 98
 — *caffrorum* (Retz.) P.B. 98
 — *dochna* (Forsk.) Snowd. 98
Sphenostylis stenocarpa (Hochst.) Harms 90
Spinacia oleracea L. 210, 211, 212
 — *turkestanica* Iljin 211
Spirulina Turpin 30
 Sterculiaceae Bartling 242, 256
Syzygium Gaertn. 181
 — *aromaticum* (L.) Merr. et Perry 182
 — *jambos* (L.) Alston 182

Tacca leontopetaloides (L.) O.Ktze. 90
Tamarindus indica L. 182, 183
Tetragonia tetragonioides (Pall.) Ktze. 212, 213
Thea sinensis L. 249
 Theaceae D. Don 249
Theobroma cacao L. 132, 242, 243
Tragopogon porrifolius L. 219
Trapa bicornis Osb. 241
Tripsacum L. 70
Triticale Müntzing 52
Triticum L. 50, 51, 54, 194
 — *aestivum* L. em. Fiori et Paol. 52, 53, 55, 57, 70
 — *boeoticum* Boiss. 51, 52
 — *dicoccoides* (Koern.) Aaronsohn 51
 — *dicoccon* Schrank 52, 53, 57
 — *durum* Desf. 52, 53, 55
 — *monococcum* L. 51, 52, 57
 — *polonicum* L. 52, 53, 57
 — *spelta* L. 52, 53, 57
 — *speltoides* (Tausch) Gren. ex Richt. 52
 — *sphaerococcum* Perc. 57
 — *turgidum* L. 52, 53
Typha latifolia L. 241

Umbelliferae A.L. de Jussieu 215
Uncaria gambir (Hunt.) Roxb. 256

Vaccinium australe Sm. 167
 — *corymbosum* L. 167
 — *lamarckii* Campd. 167

— *macrocarpon* Ait. 167
— *microcarpum* Schmalh. 167
— *myrtillus* L. 166, 166
— *oxycoccus* L. 167
— *vitis-idaea* L. 167
Valerianella locusta (L.) Betcke 210
Vicia L. 114
— *fabu* L. 101, **105**, 113, 114
— ssp. *fabu* 114
— var. *equina* Pers. 113, 114
— var. *fabu* 113, 114
— var. *minor* Harz 113
— ssp. *minor* (Peterm.) Rothm. 114
Vigna Savi 106
— *unguiculata* (L.) Walp. 101, **106**, 107

— ssp. *cylindrica* (L.) Van Eselt. 106
— ssp. *sesquipedalis* (L.) Verdc. 106, 107
— ssp. *sinensis* (L.) Mansf. 106
— ssp. *unguiculata* 106
Vitaceae A.L. de Jussieu 142, 158
Vitis L. 158
— *aestivalis* Mich. 159
— *labrusca* L. 159
— *riparia* Mich. 159
— *rupestris* Scheele 159
— *vinifera* L. 158, 159
— ssp. *caucasica* Vavilov 158
— ssp. *sylvestris* (Gmel.) Beger 158
— ssp. *vinifera* 158
Voandzeia subterranea (L.) Thou. 121

Xanthium albinum (Willd.) H. Scholz 128, 129
Xanthosoma Schott 84
— *sagittifolium* (L.) Schott 86, **87**, 87

Zea mays L. 69
— — convar. *dentiformis* Körn. 71
— — convar. *microsperma* Körn. 71
— — convar. *saccharata* Körn. 71
— — convar. *vulgaris* Körn. 71
— — var. *tunicata* St. Hil. 71
Zingiberaceae Lindley 90
Zizania aquatica L. 68
— *caduciflora* (Turcz.) Hand.-Mazz. 241

Содержание

ОТ ПЕРЕВОДЧИКА		
РОЛЬ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА		
РАСТЕНИЕ — ХИМИЧЕСКАЯ ФАБРИКА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ	10	5
ПИТАНИЕ — СЕГОДНЯ И ЗАВТРА	27	5
РАСТЕНИЯ И ОБЫЧАИ В ПИТАНИИ	34	5
ВАЖНЕЙШИЕ ПИЩЕВЫЕ РАСТЕНИЯ		
КРАХМАЛОНОСНЫЕ РАСТЕНИЯ	50	5
Пшеница (виды <i>Triticum</i>)	50	Сахарный тростник (виды <i>Saccharum</i>) -
Ячмень (<i>Hordeum vulgare</i>)	57	Сахарная свекла (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>altissima</i>)
Рожь (<i>Secale cereale</i>)	60	Сахарная пальма (<i>Arenga pinnata</i>)
Овес (виды <i>Avena</i>)	62	Пальмира, или пальмировая пальма (<i>Borassus flabellifer</i>)
Просяные культуры	64	Сахароносные виды сорго (<i>Sorghum</i>)
Рис (<i>Oryza sativa</i>)	66	Сахарный клен (<i>Acer saccharum</i>)
Кукуруза (<i>Zea mays</i>)	69	
Другие крахмалоносные зерновые культуры	72	
Саговая пальма (<i>Metroxylon sagu</i>)	75	
Картофель (<i>Solanum tuberosum</i>)	76	
Маниок (<i>Manihot esculenta</i>)	80	
Батат (<i>Ipomoea batatas</i>)	82	
Ямс (виды <i>Dioscorea</i>)	84	
Таро (<i>Colocasia esculenta</i>)	86	
Ксантозома, или мангарета (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>)	87	
Маранта-аррорут (<i>Marantha arundinacea</i>)	88	
Чуфа, или сыть съедобная (<i>Cyperus esculentus</i>)	89	
Канна съедобная (<i>Canna edulis</i>)	89	
Топинамбур, или земляная груша (<i>Helianthus tuberosus</i>)	89	
Такка аррорутная (<i>Tacca leontopetaloides</i>)	90	
Другие виды, запасующие крахмал в подземных органах	90	
		РАСТЕНИЯ, ДАЮЩИЕ БЕЛКИ
		99
		Фасоль обыкновенная и родственные виды рода <i>Phaseolus</i>
		100
		Тропические виды, родственные фасоли
		106
		Горох посевной (<i>Pisum sativum</i>)
		108
		Родственные посевному гороху виды, растущие в областях с умеренным климатом
		111
		Соя культурная (<i>Glycine max</i>)
		115
		Земляной орех (<i>Arachis hypogaea</i>)
		118
		МАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ
		122
		Кокосовая пальма (<i>Cocos nucifera</i>)
		122
		Масличная пальма (<i>Elaeis guineensis</i>)
		125
		Подсолнечник однолетний (<i>Helianthus annuus</i>) и другие масличные сложноцветные
		127
		Лен культурный (<i>Linum usitatissimum</i>)
		и другие волокнистые растения, семена которых содержат масло
		128
		Мак снотворный (<i>Papaver somniferum</i>)
		132
		Кунжут, или сезам (<i>Sesamum indicum</i>)
		134
		Маслина (<i>Olea europaea</i>)
		136
		Масличные растения семейства крестоцветных
		137
		Масличные растения семейства молочайных
		140
		ФРУКТОВЫЕ, ИЛИ ПЛОДОВЫЕ, РАСТЕНИЯ
		142
		Отечественные фрукты
		144
		Южные фрукты
		167
		Орехи
		188

ОВОЩНЫЕ РАСТЕНИЯ	194	ТОНИЗИРУЮЩИЕ РАСТЕНИЯ	242
Капуста и ее сородичи	194	Шоколадное дерево (<i>Theobroma cacao</i>)	242
Салат и родственные ему виды	206	Кофейное дерево (виды <i>Coffea</i>)	246
Шпинат и другие листовые овощные растения		Чайный куст (<i>Camellia sinensis</i>)	249
Корнеплоды	210	Табак (виды <i>Nicotiana</i>)	252
Лук репчатый и родственные ему виды	214	Парагвайский чай, или матэ (<i>Ilex paraguariensis</i>)	255
Спаржа и бамбук	220	Арековая, или бетелевая, пальма (<i>Areca catechu</i>)	255
Томат и другие представители семейства пасленовых	225	Кола (виды <i>Cola</i>) и другие тонизирующие растения	256
Огурцы и другие представители семейства тыквенных	226	УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ	259
Некоторые экзотические овощные растения	232	УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ	264
	240		

ГУНТЕР ФРАНКЕ, КАРЛ ХАММЕР, ПЕТЕР ХАНЕЛЬТ,
ГАНС-АЛЬБРЕХТ КЕТЦ, ГЮНТЕР НАТО, ХОРСТ
РЕЙНБОТЕ

Плоды земли

Старший научный редактор И. Я. Хидекель
Мл. научный редактор М. А. Харузина
Художник В. С. Стуликов
Художественный редактор Л. Е. Безрученков
Технические редакторы Е. С. Потапенкова, М. А. Страшнова
Корректор Н. А. Гиря

ИБ № 1636.

Сдано в набор 12.10.78.
Подписано к печати 17.04.79.
Формат 84 × 100 ¹/₁₆
Бумага офсетная № 1
Гарнитура таймс. Печать офсетная
Объем 8,50 бум. л. Усл. печ. л. 26,52. Уч.-изд. л. 33,95.
Изд. № 12/0034.

Тираж 100.000 экз. Зак. 789 Цена 4р. 30к.

Издательство «Мир»
Москва, 1-й Рижский пер., 2.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при
Государственном комитете СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

В 1979 г.

в издательстве «Мир»

вышла книга

И. Петерман,

В. Чирнер

ИНТЕРЕСНА ЛИ БОТАНИКА?

Пер. с нем.

С растениями человек встречается постоянно: они дают ему пищу и одежду, сырье для промышленности, украшают сады, парки, здания.

Не удивительно, что жизнь и строение растений люди изучают с давних пор.

В книге популяризаторов из ГДР рассказывается об обмене веществ у растений, о великанах и карликах растительного мира, о вымерших растениях и растениях-переселенцах и еще о целом ряде интересных фактов из жизни наших «зеленых друзей».



Пшеница и картофель, рис и горох, арбуз и виноград, грецкий орех и редис - все эти и множество других культурных растений дают нам то, что мы называем плодами Земли. Они обеспечивают человека растительной пищей, без которой немыслима жизнь. Из зерна пшеницы, ржи и других злаков мы печем хлеб, из клубней картофеля и ствола саговой пальмы извлекаем крахмал, сахарный тростник и сахарная свекла - источник сахара, масличные растения снабжают нас жирами, бобовые - белками. Кроме того, многие растения используются как кормовые, иные же как строительный материал, топливо, сырье для промышленности.

О том, откуда ведут свое происхождение культурные растения, как человек научился их использовать, что делают ученые для улучшения многочисленных сортов, читатель сможет узнать из этой книги, созданной авторским коллективом ученых - ботаников ГДР.

Издательство «Мир» Москва